



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

1460  
25

KG 530  
HARVARD COLLEGE LIBRARY

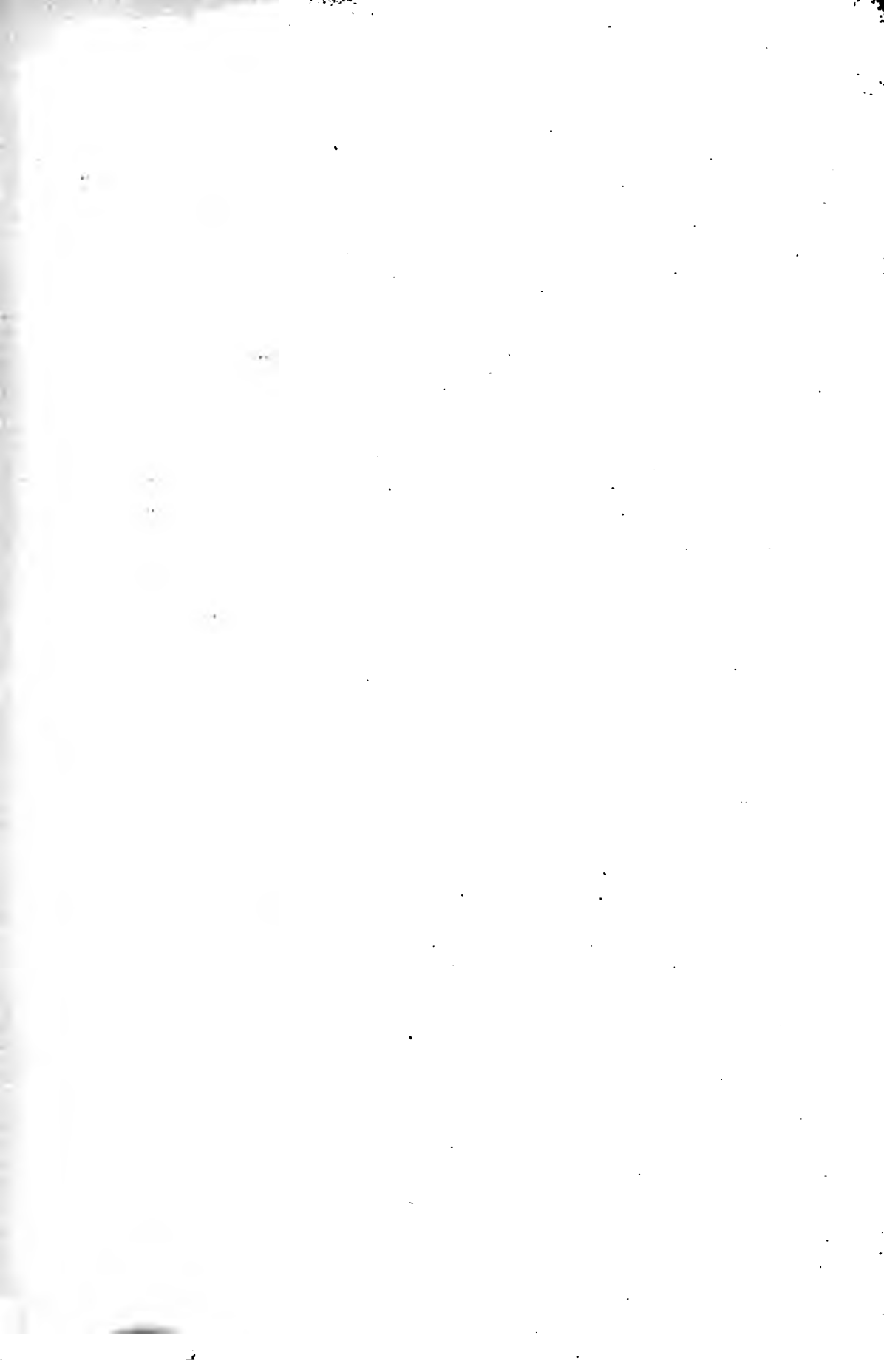


BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND  
BEQUEATHED BY  
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND  
(1787-1855)  
OF BOSTON

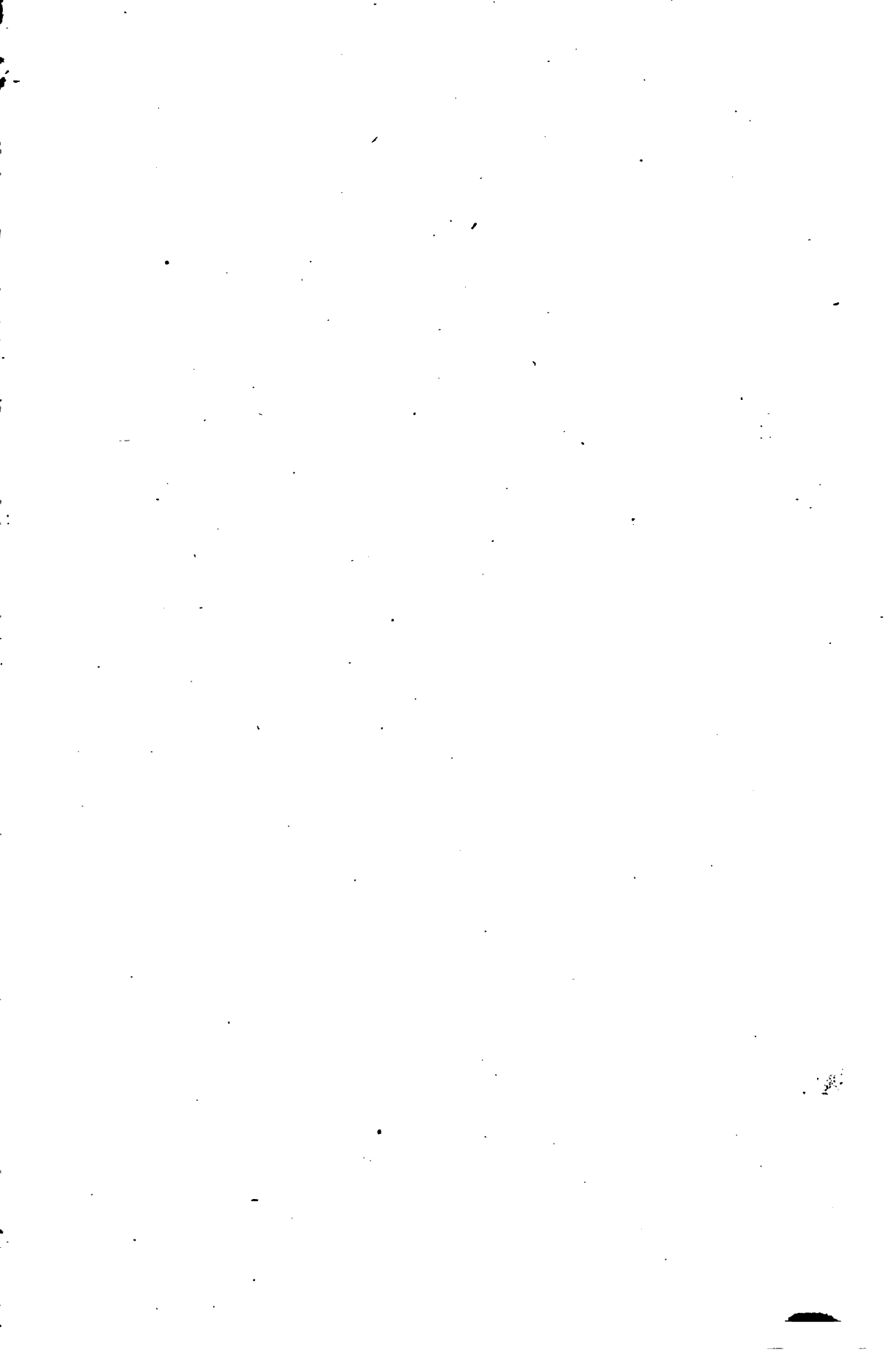
FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES  
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES  
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION















# **BULLETIN**

**DE LA**

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE**

**DE**

**MULHOUSE**



# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

### MULHOUSE

---

TOME XLI

---

MULHOUSE

IMPRIMERIE DE L. L. BADER, ÉDITEUR DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

RUE DE LA JUSTICE, 5

—  
1871

~~Sci 1460.25~~

KG 530



DEGRAND FUND



# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Janvier 1871).

---

#### RAPPORT ANNUEL

*présenté par M. THÉODORE SCHLUMBERGER, secrétaire.*

---

SÉANCE DU 28 DÉCEMBRE 1870.

---

MESSIEURS,

Quand on relit les derniers rapports de vos secrétaires, on y trouve de nombreux indices de la prospérité de l'industrie dans notre rayon.

Les comptes-rendus si bien faits de M. Ernest Zuber témoignent surtout de l'essor que l'on voyait prendre à notre fabrication depuis la guerre d'Amérique.

Tout faisait prévoir une ère de travail fécond et de salubre activité : la Société industrielle, reflet de la situation générale, développait ses travaux et marquait son amour du progrès chaque année par quelque création nouvelle, s'appliquant par la diversité de ses études, par le grand nombre d'institutions vivant sous son patronage ou dues à son initiative, à ne laisser échapper aucun côté des questions multiples soumises à son examen.

Les catastrophes les plus soudaines sont venues arrêter cet élan, et au milieu des désastres qui accablent notre pays depuis quelques mois, l'attention a dû se détourner de nos travaux essentiellement pacifiques, pour se porter vers des sujets plus pressants.

Les affaires paralysées, les communications interrompues, le chômage partiel des ateliers par manque de matières premières ou par impossibilité d'écouler les produits, la rareté du numéraire, la misère de la population ouvrière, en partie privée de travail, les incertitudes concernant nos destinées, autant de difficultés, autant de soucis avec lesquels chacun s'est plus ou moins trouvé aux prises.

Je ne vous parlerai de la grève, Messieurs, que pour mentionner la date fatale de son apparition dans nos contrées, et pour exprimer l'espoir que des notions plus saines sur la solidarité des intérêts en présence triompheront des fausses doctrines et des égarements qu'elles engendrent.

Les malheurs supportés en commun et le souvenir des bons rapports d'autrefois contribueront aussi, il y a lieu de l'espérer, à dissiper le mauvais souffle qui nous a amené ce fléau.

Vos travaux, Messieurs, se sont naturellement ressentis de ce malheureux état de choses : les séances ont été suspendues pendant trois mois, les comités ne se sont que rarement réunis, et si l'énumération des questions qui ont tour à tour fixé votre attention n'est pas aussi courte que l'on pouvait le craindre, c'est qu'un heureux encombrement de matériaux a permis de combler les vides des six derniers mois.

Voici, groupés selon l'ordre adopté par mes devanciers, les sujets traités par vos divers comités, et dont ils vous ont successivement rendu compte :

#### *Comité de chimie.*

Les couleurs d'aniline sont devenues d'un emploi si fréquent, depuis quelques années, dans la teinture et dans l'impression, que tout ce qui concerne leur manipulation mérite l'examen des industriels. Un cas d'empoisonnement par les vapeurs d'aniline a donné lieu à une étude, sorte d'enquête opérée par votre comité, concernant les effets que peut exercer cette substance sur la santé des ouvriers.

Il résulte heureusement de ces investigations, consignées dans votre Bulletin, que le danger n'est pas sérieux et qu'il peut être évité par des précautions très simples.

M. Schultz, auquel vous devez déjà une note sur l'emploi des cylindres en caoutchouc, remplaçant souvent avec avantage dans l'apprêtage et le foulardage des tissus, les anciens rouleaux de cuivre, recouverts de calicot, a complété son travail en faisant connaître le moyen, à l'aide d'un tour spécial, de diminuer le diamètre de ces rouleaux ou de réparer les accidents qui se seraient produits à leur surface.

Votre Bulletin d'avril renferme une intéressante communication de M. Scheurer-Kestner sur l'emploi de la trompe pour divers usages industriels. Peu usité et peu connu, ce mode d'aspiration ou de refoulement des gaz est néanmoins susceptible d'un certain nombre d'applications ingénieuses, telles que l'aspiration des gaz à analyser, la production du vide, pour évaporer rapidement des filtrages exécutés en peu de temps. Toutes ces opérations, très fréquentes dans les recherches de laboratoire et dans plusieurs manipulations industrielles, pourront être singulièrement facilitées par l'emploi convenable de ce nouveau procédé.

Je vous citerai encore, Messieurs, un rapport de M. Richard Meyer sur un échantillon d'indigo fabriqué en Cochinchine. La pureté et l'éclat de la matière colorante font bien augurer de l'avenir de notre colonie comme lieu de production de l'indigo, surtout si l'on arrive à y faire adopter des procédés d'extraction moins imparfaits que ceux qui paraissent avoir servi à la préparation du spécimen soumis à vos essais.

Dans l'ordre de leur insertion au Bulletin viennent ensuite :

Une note de M. Scheurer-Kestner sur le dosage des nitrates contenus dans les eaux potables, selon les méthodes suivies par M. le professeur Goppelsröder, de Bâle.

Le résultat des essais entrepris par M. Albert Scheurer sur un violet de naphtylamine.

Le travail de MM. Eugène et Armand Dollfus sur un épaississant dit gomme du Pérou, dont j'aurai l'occasion de vous reparler.

Un rapport de M. Iwan Steinbach sur des méthodes d'extraction de la matière colorante et de l'acide oxalique contenus dans les eaux de lavage des fabriques de garancine, procédés dont vous a entretenus M. Pernod, d'Avignon, et qui offrent de l'intérêt au double point de vue de la salubrité aux environs des fabriques de garancine, et de la provenance nouvelle de deux substances utilisées dans nos ateliers d'impression.

Tels sont, bien en abrégé, les mémoires présentés par votre comité de chimie, et dont la publication a déjà eu lieu.

Quelques autres communications sont encore à l'étude ; je vous rappellerai une note sur l'essai des albumines d'œufs, soumise à votre appréciation par M. Martin Ziegler ; une machine à humecter les tissus, basée sur un nouveau mode de pulvérisation de l'eau et construite par M. Emile Welter ; enfin un procédé de préparation de l'alizarine. Outre ces diverses questions, le comité de chimie a entrepris un grand travail, la rédaction d'un manuel où seront décrites les drogues en usage dans nos ateliers d'impression et de teinture.

#### *Concours des prix relatifs aux arts chimiques.*

Deux concurrents sérieux se sont seuls présentés cette année, et encore avez-vous dû, faute de titres suffisants, écarter l'une des requêtes et n'admettre que celle de MM. Gerbaut frères.

Ces messieurs ont, en effet, introduit dans notre département et pratiqué les premiers sur une grande échelle la fabrication de l'albumine du sang ; toutes les conditions du programme se trouvant remplies, vous avez ratifié la proposition de votre comité de chimie et décerné une médaille d'honneur à MM. Gerbaut frères.

Par contre, vous n'avez pas fait droit à la demande de récompense que vous avait adressée M. Strilack, de Hambourg. La substance qu'il vous recommandait comme devant s'employer avec avantage pour épaissir les couleurs d'impression, n'a pas réalisé

en pratique les applications importantes qui avaient été annoncées. Les nombreux essais auxquels se sont livrés vos rapporteurs vous ont pleinement édifiés à ce sujet; aussi avez-vous maintenu la question dans votre programme pour le concours des prix de l'année prochaine.

*Comité de mécanique.*

Vous savez, Messieurs, quelle large part occupe la boulangerie dans l'alimentation des habitants de nos contrées; toute communication qui tend à vulgariser des procédés économiques pour la fabrication du pain, offre une utilité réelle, et à ce titre vous avez accueilli avec beaucoup d'intérêt l'étude que vous a soumise M. Harald Nessler sur cette question.

Son rapport met en lumière un premier fait qui explique bien des mécomptes et donne les causes d'insuccès de plusieurs méthodes dites perfectionnées, à savoir que les frais de fabrication ne forment qu'une faible partie de la valeur de la farine, 5 à 10 %, selon les cas; l'économie réalisable ne devient dès lors sensible que pour de fortes productions, telles qu'on ne les rencontre que rarement.

Pour fixer le choix du four, M. Nessler passe en revue les divers systèmes connus : à chauffage direct, à la houille, à chauffage indirect, signalant les défauts attachés à chacun d'eux, et recommande le four de M. Boehm, de Mannheim, comme ayant satisfait jusqu'ici le plus avantageusement à toutes les conditions voulues.

Des considérations du même genre ont déterminé l'adoption du pétrin mécanique installé à Dornach.

Le chapitre suivant est consacré à la description de la boulangerie, composée de magasins de farine et de pain, d'une grande salle servant de fournil et de chambre à pétrir, du local renfermant le générateur à vapeur et les foyers des fours, enfin de quelques dépendances.

Les prix d'établissement et les dépenses d'exploitation font l'objet de tableaux et de calculs précieux à consulter dans le cas

d'installations analogues ; et les notes par lesquelles M. Nessler a terminé son travail complètent les données précédentes par une description détaillée du four, par des relevés de la consommation du combustible, et enfin par des prix de revient du pain dans diverses boulangeries existantes.

Une invention du plus grand mérite vous a valu un intéressant rapport de M. Joulin sur la télégraphie. Il s'agissait, vous vous en souvenez, Messieurs, d'un appareil autographique pour la transmission des dépêches, imaginé par M. Bernard Meyer; d'Uffholtz.

Des cadrans à lettres, des signes de convention, des mots reproduits sur papier, lettre par lettre, tels avaient été jusqu'ici les trois principaux moyens de correspondance électrique en usage.

Aujourd'hui le problème est entièrement résolu ; le nouvel appareil donne le fac-simile des communications, comme vous a permis d'en juger l'insertion dans le Bulletin d'une dépêche originale et de sa reproduction par le système Meyer.

M. Joulin vous a retracé les diverses phases des essais et signalé les difficultés dont la solution était depuis longtemps cherchée par les inventeurs de tous les pays.

Il n'est pas possible, vous le comprenez, Messieurs, de décrire en quelques mots le jeu de mécanismes aussi délicats ; pour en donner une idée approximative, je répéterai, d'après M. Joulin, les principales dispositions qui caractérisent le nouveau mode de transmission, à savoir :

L'hélice comme organe d'impression sur une surface plane. Le synchronisme parfait obtenu par un mouvement d'horloge régularisé par un pendule conique à suspension fixe ; un électro-aimant pouvant percevoir distinctement jusqu'à cent émissions de courant par seconde sur les plus longs fils.

Pénétrés de l'importance de chaque progrès facilitant l'échange des idées, vous avez voulu témoigner à M. Meyer combien vous attachiez de valeur à sa belle découverte, en lui décernant une médaille d'honneur.

Dans votre séance du mois de mars, M. Paul Heilmann-Ducom-

mun vous a fait connaître l'opinion du comité sur une machine à fileter, imaginée par M. Reisermer, de la maison Japy frères et Cie, de Beaucourt.

Les dispositions ingénieuses de cet outil, construit en vue de reproduire une grande variété de pas de vis, le rendent susceptible de bien des applications; aussi avez-vous jugé utile de publier la description de l'appareil ainsi que l'appréciation de votre rapporteur.

Deux explosions de chaudières, arrivées dans le Bas-Rhin, ont donné lieu, d'après les notes de M. Keller, ingénieur en chef des mines, à un rapport que vous a présenté M. Charles Meunier-Dollfus, sur les causes de ces accidents; vu le grand intérêt de cette communication, vous avez décidé qu'elle serait relatée dans l'un de vos prochains Bulletins.

Il me reste, Messieurs, à vous entretenir d'un long mémoire sur les monte-charges, dont il vous a été donné lecture à la séance de Juillet. Ce travail est le fruit de patientes et consciencieuses études, de la part de M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. L'installation que recommande M. Heller constitue un appareil-type dans lequel il a appliqué toutes les dispositions pratiques qui peuvent assurer la sécurité de la marche. Chaque système en usage, minutieusement examiné, a été mis à contribution dans ce qu'il offrait de meilleur au point de vue des précautions contre les accidents, et le comité de mécanique, après discussion de chaque partie du travail, lui a donné sa pleine approbation, tout en laissant à M. Heller la responsabilité des mécanismes nouveaux sur lesquels l'expérience n'a pas encore prononcé.

*Concours des prix (comité de mécanique).*

Vous avez eu à constater une fois de plus l'heureux résultat obtenu par le concours annuel des chauffeurs. Le rendement élevé de la vapeur, la faible différence constatée dans le travail d'un ouvrier à l'autre, prouvent que les bonnes méthodes se répandent



toujours davantage, et vous devez vous féliciter d'avoir entrepris, il y a bientôt dix ans, ces utiles expériences, et de les avoir poursuivies sans interruption jusqu'à ce jour.

MM. Mathieu Risler et Cie, de Cernay, se sont présentés pour l'obtention de l'un de vos prix, comme fabricants et vendeurs de nouveaux tissus dans le département. L'examen des mousselines brochées soumises à votre appréciation, a donné lieu à un avis favorable de vos rapporteurs, et vous avez voté à MM. Math. Risler une médaille de première classe.

Comme pour les arts chimiques, le nombre des demandes de récompenses a été très limité ; une fois la guerre passée, ce sera le cas de chercher un remède à un état de choses aussi fâcheux, et dont s'est déjà plusieurs fois préoccupé votre conseil d'administration.

#### *Comité d'histoire naturelle.*

Une notice sur le décortilage des céréales, présentée, peut-être trop pompeusement, par notre collègue, M. Gerber-Keller, a été le point de départ d'une savante et consciencieuse étude sur le grain de blé, faite par M. le docteur Eugène Kœchlin.

Vous aviez chargé une commission spéciale d'apprécier à sa juste valeur le nouveau procédé, et de rechercher s'il était possible d'obtenir les magnifiques résultats qui vous étaient annoncés.

Voici comment votre rapporteur s'est acquitté de sa tâche. Il commence par consulter les préférences des consommateurs, par recueillir l'avis des auteurs, et par rechercher l'opinion d'hommes versés dans la pratique de la meunerie et de la boulangerie. Cette première base d'information acquise, il va plus loin, et c'est la composition du grain de blé, étudié à la fois au point de vue anatomique et chimique, c'est l'examen raisonné des procédés de mouture, qui auront à lui fournir les arguments les plus propres à fixer le rôle de la décortication.

De tous ces éléments d'investigation, M. Kœchlin a su tirer un ensemble de preuves qui tendent à démontrer que « les pertes de matières nutritives qui, au dire des savants et des inventeurs,

ont lieu dans la pratique, ne sont qu'apparentes et tiennent à un malentendu facile à s'expliquer, quand on songe que l'industrie ne cherche en définitive qu'à transformer le blé en la plus grande quantité possible de pain de bonne qualité, tandis que le savant, ayant trouvé des matières azotées, sinon nutritives dans les issues rejetées par le meunier, veut faire entrer dans la confection du pain ces matières impropres ou même nuisibles à la panification. »

Vous devez savoir gré à votre collègue de s'être livré à une étude plus approfondie qu'aucun de ses devanciers sur la composition intime du froment ; c'était le moyen le plus sûr d'arriver à la vérité dans une question aussi complexe et aussi controversée, et il n'a pas eu de peine, à la suite de ses belles recherches, à assigner leur véritable place aux procédés de décortication, dont le seul but consiste à améliorer les blés mouchetés ou avariés, mais qui n'ont aucun effet sur le rendement en farine de belle qualité.

M. Charles Grad, de Türkheim, auquel vous devez déjà d'intéressants travaux météorologiques, vous a communiqué tout récemment une étude sur le climat de l'Alsace et des Vosges.

Votre comité aura à vous en rendre compte, et confirmera, sans doute, le mérite que vous y a fait découvrir une simple lecture.

Vous vous souvenez, Messieurs, d'un projet d'achat dont vous avait entretenu M. le Dr Weber, lorsqu'il vous décrivait, il y a quelques mois, les richesses minéralogiques de la collection laissée par feu M. Henri Weber.

La souscription, qui devait mettre votre musée en possession de tant de rares spécimens, a dû être remise à des temps meilleurs.

#### *Comité de commerce.*

Vous aviez été appelés, il y a un an environ, à donner votre avis sur un nouveau projet de loi relatif au dépôt des dessins et modèles de fabriques.

Dans un rapport d'une rédaction facile et élégante, où l'exposé lucide des faits s'allie à la plus rigoureuse argumentation, la commission à laquelle vous aviez confié le soin d'examiner cette question si essentielle pour plusieurs de nos industries, vous a convaincus que la loi actuelle, appliquée, bien entendu, à nos fabrications, les seules qui puissent être jugées avec compétence par la Société, protège tous les intérêts de la façon la plus large et la plus complète.

Comme le nouveau projet tend à modifier de fond en comble la législation en vigueur, vous vous êtes associés aux vives critiques dont il a été l'objet de la part de vos experts, et avez adopté comme l'expression de vos vœux, les conclusions de la commission telles que les a formulées M. Delmas dans les quelques lignes suivantes :

« S'il est opportun d'accepter l'idée d'une nouvelle loi, s'il est utile d'y définir plus nettement les droits et les obligations en matière de dépôt et de propriété industrielle, il n'est pas moins indispensable d'y conserver les principes de la législation en vigueur, tels que compétence des conseils de prud'hommes, protection franche de tout impôt, secret absolu du dépôt, principes équitables, essentiels et consacrés par soixante années d'heureuse expérience. »

*De la création d'une banque foncière et commerciale à Mulhouse, et de l'introduction du système des biens rentiers dans l'arrondissement de Mulhouse*, par M. Th. Burtz, ancien notaire à Strasbourg : tel est le titre d'une brochure volumineuse dont votre comité de commerce, par l'organe de M. Imbert-Kœchlin, vous a fait l'analyse dans l'une de vos dernières réunions.

Des considérations préliminaires, tirées en grande partie du fonctionnement des deux institutions françaises, le Crédit foncier et le Crédit agricole, conduisent M. Burtz à projeter pour Mulhouse la création d'un établissement de ce genre. La nouvelle banque, d'après les vues de l'auteur, effectuerait trois espèces d'opérations :

1<sup>o</sup> Des prêts aux agriculteurs de l'arrondissement de Mulhouse. Ces affaires, à une ou tout au plus deux années d'échéance, seraient destinées à favoriser l'amélioration des cultures et l'élevé du bétail, à faciliter l'achat de machines, et à soustraire l'habitant des campagnes à l'usure et à ses désastreuses conséquences.

2<sup>o</sup> Des prêts à plus longs termes, moyennant obligations hypothécaires dans les deux départements du Haut et du Bas-Rhin.

3<sup>o</sup> Des opérations commerciales, escompte et recouvrement sur la place de Mulhouse. Je ne saurais, sans sortir des limites qui me sont imposées, entrer dans plus de développements sur le mémoire remarquable de M. Burtz, dont votre comité s'est plu à reconnaître la haute valeur.

A la suite d'un séjour aux Etats-Unis, votre collègue, M. Alfred Engel, vous a fait part, Messieurs, des impressions que lui ont laissées des voyages dans les districts manufacturiers de l'Amérique du Nord.

Vous avez été heureux de conserver dans vos Bulletins ces notes, qui témoignent d'un grand esprit d'observation, et abondent en points de comparaison instructifs et en données pleines d'enseignements sur l'industrie cotonnière de la grande république.

Les annales de la Société contiennent de nombreux documents sur la culture du coton longue soie, et plusieurs prix ont été institués pour encourager des recherches sur ce sujet. C'est vous dire tout l'intérêt que vous avez depuis longtemps voué à cette importante question.

Aussi avez-vous accueilli avec empressement une étude hors ligne sur le précieux textile, soumise à votre appréciation par M. G. de Sibourg, chancelier du consulat de France à Charlestown.

M. Alfred Engel, au nom du comité, vous a fait ressortir la valeur de ce document, qui résume avec une rare compétence les diverses phases de la culture du coton longue soie, et relève, en

attribuant à chacune sa part d'importance, les conditions nécessaires à la réussite.

Vous avez, Messieurs, couronné le mémoire de M. de Sibourg, comme répondant aux questions de votre programme, et fait insérer au Bulletin l'avis du comité qui contient un aperçu des avantages que retirerait l'Algérie de l'application des méthodes reconnues bonnes en Amérique.

La culture du coton fait l'objet d'une autre communication dont votre comité est saisi. Une société française en voie de formation pour exploiter à Tahiti de vastes terrains propres à la croissance du cotonnier, demandant l'appui des industriels alsaciens, et, bien que votre comité ait dû écarter l'examen de la question d'organisation d'une affaire particulière, il a cru pouvoir vouer son attention à une entreprise qui, comme production de matières premières, offre un sérieux intérêt pour notre industrie.

Pour clore la série des questions dont le comité de commerce vous a rendu compte, je vous dirai quelques mots du canal Saint-Louis.

Le promoteur de cette vaste entreprise, M. Hippolyte Peut, vous avait conviés à déposer dans l'enquête ouverte sur ce travail par M. le préfet des Bouches-du-Rhône, et vous vous êtes empressés de répondre à son appel.

M. Delmas vous a fait connaître l'état d'avancement des travaux, les résultats généraux qu'il est permis d'attendre de cette création, et la nécessité de l'achever le plus promptement possible pour ne pas laisser improductifs les ouvrages déjà exécutés. Les conclusions de votre rapporteur, présentées sous forme de vœux, ont rencontré votre entière approbation, et ont été adressées, avec le mémoire à l'appui, aux administrations compétentes.

#### *Comité d'utilité publique.*

Le Cercle mulhousien, dont M. Zuber vous annonçait déjà l'an dernier la prochaine ouverture, n'a pu malheureusement entrer

encore dans la période de fonctionnement, et il est à craindre que l'expérience n'en soit faite de sitôt.

L'intérêt qui s'attachait à cette innovation n'est donc plus le même qu'au mois de janvier, lorsque M. le Dr Penot vous donnait lecture du rapport émané du comité d'utilité publique, et qui accompagnait le règlement préparé en vue du nouvel établissement.

Vous avez, à cette époque, discuté en séance les différents articles élaborés par votre commission, et vos Bulletins conserveront, pour être probablement reprises et mises à exécution plus tard, les idées qui ont dirigé vos tentatives et les formes sous lesquelles vous vouliez les mettre en pratique.

#### *Comité des beaux-arts.*

Un sujet en dehors de vos travaux habituels, la peinture en miniature sur manuscrits, a été traité sous une forme instructive et attrayante par M. Aug. Klenck.

C'est le magnifique ouvrage de M. Louis Schœnhaupt, l'*Album illustré de la foi chrétienne*, qui a conduit votre rapporteur à ce travail d'érudition, et vous l'avez suivi avec intérêt dans ses recherches sur un art peu connu et dont les vestiges disparaissent tous les jours.

#### *Communications diverses.*

Le pluviomètre, dont vous avez décidé l'acquisition le printemps dernier, a été installé sur le toit de cet hôtel. Les observations enregistrées depuis le mois de mai seront publiées chaque année et formeront un recueil souvent utile à consulter.

Le tableau statistique par industrie des appareils à vapeur existant au 1<sup>er</sup> janvier 1869 dans le département du Haut-Rhin a été fourni, comme les années précédentes, par l'administration des mines, et continue la série des documents analogues dont le plus grand intérêt consiste dans leur comparaison entre eux.

*Institutions fonctionnant sous la direction ou sous le patronage  
de la Société industrielle.*

L'école de dessin, la plus ancienne de vos créations, s'est maintenue, Messieurs, dans la voie de progrès où vous l'avez vue entrer depuis que l'enseignement y est gratuit.

Dans leurs comptes-rendus annuels, MM. Engel-Dollfus et Camille Schœn ont constaté le grand nombre d'élèves, 80 en moyenne, pour le dessin de figures et d'ornements, 52 pour le dessin industriel et architectural, qui ont fréquenté les cours, et vous avez pu juger par l'exposition des travaux, faite au mois de mai dans la salle du Musée, des aptitudes remarquables dont ont fait preuve un certain nombre d'entre eux.

Je ne saurais, à cette occasion, passer sous silence le pressant appel dont a fait précéder son rapport votre commissaire du comité des beaux-arts. Après un juste tribut d'hommages et de regrets à la mémoire de M. Jean Kœchlin-Dollfus, M. Engel-Dollfus insiste vivement sur le rôle immense que joue l'art ou, pour mieux dire, le goût dans les productions industrielles.

Des citations de recueils spéciaux, des extraits de publications officielles servent à prouver les efforts considérables que font les pays voisins, nos concurrents, pour propager les études artistiques et nous enlever en partie la supériorité jusqu'ici incontestée du génie français.

• Les moyens de maintenir notre rang et de conjurer le péril, M. Engel nous les indique : c'est d'encourager, sous toutes les formes, l'enseignement du dessin, c'est de provoquer et de mettre en honneur la culture des beaux-arts par des expositions, par des concours, par la création de musées.

Les écoles de filature et de tissage, confondues sous la direction entendue de M. Fries, ont continué à attirer à elles beaucoup de jeunes gens ; les examens qui ont eu lieu en juillet, à la clôture des cours, ont valu, dans la division du tissage, dix certificats de

capacité, et dans la division de filature quatre certificats aux élèves les plus méritants.

Vous avez entendu, à la séance de juin, la lecture du rapport que vous a présenté M. Penot, au nom du comité de surveillance de la bibliothèque et des cours populaires sur l'exercice 1869-70, et vous vous souvenez des heureux résultats dont votre vice-président a eu à vous entretenir. Le nombre croissant des auditeurs, leur assiduité à suivre les leçons, la grande variété des professions auxquelles ils appartiennent, la diversité de leurs âges, sont autant de preuves du besoin de s'instruire qui va se développant chaque jour.

Vous avez constaté, Messieurs, avec une vive satisfaction, ces tendances de bon augure, et vous vous êtes associés aux paroles de remerciement si bien méritées que votre rapporteur adressait, en terminant, aux professeurs voués à cette œuvre de civilisation et de progrès.

Depuis quatre ans que fonctionne l'école supérieure de commerce, vous l'avez vue sortir rapidement de la période d'organisation et présenter, dès son début, un enseignement complet dans son genre.

L'énoncé des textes de composition que les élèves des deux divisions ont dû traiter par écrit à leurs examens, a permis à M. Penot de vous faire juger de la direction à la fois pratique et raisonnée que les professeurs ont su donner à des sujets d'étude aussi nouveaux.

Lorsque je vous aurai rappelé que quarante élèves ont, cette année, suivi les cours, que les jeunes gens ont obtenu jusqu'ici avec facilité des places généralement avantageuses, et que les programmes des leçons ont servi de modèles à plusieurs établissements du même genre en voie de formation, vous reconnaîtrez que le conseil de l'école s'est acquitté à son honneur de la tâche difficile dont il était chargé, et que les éléments de réussite n'ont pas fait défaut à l'utile institution due à MM. Jules et Jacques Siegfried.



Arrivée au terme de la durée fixée lors de ses débuts, l'Association pour prévenir les accidents de fabrique a renouvelé ses engagements pour une seconde période de trois années.

Comme vous l'a dit M. Engel-Dollfus, président de l'œuvre, l'utilité, de mieux en mieux comprise de l'inspection, s'est fait sentir par une diminution notable dans le nombre des accidents et par son extension à la plus grande partie des établissements industriels du Haut-Rhin. •

Je vous ai déjà entretenus, Messieurs, du beau travail de M. Heller sur les monte-charges, et qui, vu son importance, occupe presque toute la partie technique du rapport sur l'exercice 1869-70.

Il faut cependant encore citer une note sur les précautions à prendre pendant le travail des machines à imprimer, un moyen dû à M. Reuleaux de rendre inoffensifs les manchons d'accouplement à clavettes saillantes des arbres de transmission.

Un des outils les plus dangereux à manier, d'après les relevés de l'inspecteur, la scie circulaire, va faire l'objet d'une étude spéciale de M. Heller.

Vous voyez, Messieurs, que les recherches de l'inspecteur auront bientôt porté sur la plupart des machines usuelles, et il en résultera un ensemble de dispositions et de règlements qui, exactement observés, réduiront le nombre de ceux qu'on a appelés les invalides du travail.

A quel amer rapprochement ce mot d'invalides ne donne-t-il pas lieu aujourd'hui ? D'une part les industriels multipliant les moyens préventifs, redoublant de précautions pour empêcher la mutilation de quelques ouvriers imprudents, d'autre part des potentats conduisant les peuples à d'effroyables boucheries humaines, où les victimes se comptent par milliers.

Mais quittons des réflexions aussi sinistres, pour parler d'une autre de vos créations, celle qui a pour objet d'étudier le meilleur emploi du combustible.

Fondée sous vos auspices, il y a un peu plus de trois ans,

l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, est aujourd'hui fortement constituée; elle comprend près de 700 chaudières, et possède des revenus suffisants pour entreprendre et pour suivre, sur une large échelle, les recherches et les essais que comporte une question aussi compliquée.

Il n'est pas nécessaire de vous rappeler combien la production de la vapeur vous a, de tout temps, préoccupés, et la place importante qu'elle tient dans vos ouvrages. Le sujet cependant est loin d'être épuisé, et M. Zuber vous a dit les expériences qui restent à faire et le chemin à parcourir, pour arriver au terme du programme que l'Association s'est proposé.

L'étude des phénomènes de la combustion est arrivée à un degré qui exige, pour faire avancer la question des analyses délicates et minutieuses, des essais longs et coûteux.

Seule l'Association pouvait entreprendre ces travaux avec fruit. Munie qu'elle est d'un personnel spécial et habile, elle peut, en effet, mettre dans ses études l'esprit de suite, concentrer entre ses mains des renseignements épars que des expérimentateurs isolés, faute de temps ou détournés par leurs occupations, sont incapables de se procurer.

A ce point de vue déjà, l'Association présentait une incontestable utilité, et les magnifiques travaux que vous lui devez, montrent que jusqu'ici elle n'a point failli à sa tâche.

Dans la pratique journalière, les services de l'Association n'ont pas été moins appréciés; les nombreuses visites d'appareils, les conseils qui en sont résultés, témoignent de l'activité de ses agents et lui assurent le concours de tous les industriels.

#### *Conseil d'administration.*

Vous avez vu, Messieurs, par l'exposé de la situation financière dont il vous a été rendu compte à la dernière assemblée, que vos intérêts ont été gérés avec le plus grand soin. Il y a lieu de vous en féliciter tout particulièrement dans les circonstances présentes,

où l'excédant des recettes passées permettra de parer plus sûrement aux déficits qu'un avenir incertain peut faire naître.

Les comptes de l'école de dessin fournissent également une avance notable des rentrées sur les dépenses, avance qui se rencontre très heureusement pour assurer la marche future de l'école, et pour faire face à d'importantes réparations, devenues indispensables au bâtiment de l'école.

Vous avez eu la douleur de perdre, dans le courant de l'année, neuf de vos collègues, et parmi eux plusieurs des membres les plus anciens et les plus assidus de votre compagnie. Fidèle à une coutume touchante, votre conseil s'est chargé du soin de faire retracer dans des notices nécrologiques quelques-unes de ces existences si bien remplies.

Il y a un an, vous avez eu, à la suite de la retraite de M. Ch. Nægely, à procéder à l'élection d'un vice-président, et en portant vos suffrages sur M. Ernest Zuber, vous avez tenu à lui manifester hautement votre reconnaissance pour les services rendus et pour la large part qu'il a prise à vos travaux depuis quelques années.

Aujourd'hui encore vous allez être appelés, Messieurs, à nommer de nouveaux titulaires à une place de vice-président et à celle de bibliothécaire-adjoint, M. Burnat, d'une part, ayant donné sa démission, malgré toutes les instances faites pour l'engager à revenir sur sa résolution, M. Carlos Kœchlin ayant succombé, il y a quelques mois, à un mal soudain dans la force de l'âge, lorsque tout faisait espérer encore pour lui une longue carrière.

A l'occasion de l'installation de la bibliothèque dans la nouvelle salle que vous avez fait approprier pour cet usage, votre conseil d'administration a fait établir un catalogue de tous les ouvrages qui composent aujourd'hui la collection. Ce travail sera prochainement terminé, et s'ajoutera à toutes les mesures que vous avez déjà prises pour faciliter les recherches et assurer le bon fonctionnement de la bibliothèque.

La Société industrielle, après avoir reçu, du 1<sup>er</sup> décembre

1869 au 30 novembre 1870, 15 membres ordinaires, se compose aujourd'hui de :

378 membres ordinaires.

32       »,       honoraires.

102       »,       correspondants.

---

512 membres.

Je dois encore, Messieurs, vous rappeler la médaille d'argent remportée par M. Rosenstiehl, et la médaille de bronze décernée à la Société industrielle, lors du concours qui a eu lieu à Paris ce printemps entre toutes les sociétés savantes de France.

Ce sont là de précieux témoignages d'encouragement. J'hésite néanmoins, arrivé au terme de ce résumé, à profiter de l'occasion présente pour vous convier à de nouvelles études.

Le moment est trop mal choisi pour qu'un appel trouve de l'écho parmi vous, qui naguère encore étiez si prodigues de votre temps et de vos soins. Mieux vaut donc renoncer à toute tentative de ce genre.

Où trouver, en effet, au milieu des bouleversements actuels, la tranquillité d'esprit et le calme de la réflexion, quand les pensées de chacun suivent avec angoisse les péripéties de la lutte terrible qui décidera de nos destinées.

Votre concours n'a jamais fait défaut à aucune des œuvres utiles qui se sont produites dans notre cité, et une fois la tempête passée, vous reprendrez, Messieurs, avec une nouvelle ardeur vos travaux interrompus, vos projets en suspens.

Aujourd'hui les circonstances imposent à tous d'autres devoirs. Chacun l'a compris, et on saura plus tard ce qui a été fait parmi nous pour soulager les souffrances, pour venir en aide, au milieu des calamités de l'invasion, à une population affamée, et pour faire face à toutes les exigences d'une situation jusqu'ici inconnue.

Dieu veuille que la fin de tant de maux soit proche, que les héroïques efforts de la France soient enfin couronnés de succès, et que nous voyions bientôt notre chère et malheureuse patrie sortir de tant de désastres, triomphante et régénérée.

## Mouvement de la caisse de la Société.

*Exercice du 1<sup>er</sup> Décembre 1869 au 30 Novembre 1870.*

### RECETTES.

|                                                   |            |           |
|---------------------------------------------------|------------|-----------|
| Cotisations de 188 membres à 60 fr.....           | fr. 11,280 | —         |
| Id. de 180 „ à 50 fr.....                         | „ 9,000    | —         |
| Locations pour assemblées.....                    | „ 260      | —         |
| Loyer payé par la Bourse.....                     | „ 5,000    | —         |
| Subvention du ministère de l'instruction publique | „ 500      | —         |
| Dotation Hæffely.....                             | „ 3,000    | —         |
| Intérêts du capital Fourneyron.....               | „ 240      | —         |
| Id. du legs Daniel Dollfus.....                   | „ 555      | —         |
| Bonification d'intérêts.....                      | „ 352      | —         |
| Solde en caisse du dernier exercice.....          | „ 12,029   | 48        |
| Total.....                                        | fr. 42,216 | <u>48</u> |

### DÉPENSES.

|                                            |            |           |
|--------------------------------------------|------------|-----------|
| Frais d'impression du Bulletin.....        | fr. 4,755  | 10        |
| Dépenses pour la Bibliothèque.....         | „ 1,052    | 55        |
| Fournitures de bureau.....                 | „ 68       | 25        |
| Frais de poste.....                        | „ 393      | 02        |
| Port de paquets et petits frais.....       | „ 242      | 55        |
| Service des salles et corridors.....       | „ 148      | 75        |
| Chauffage.....                             | „ 653      | 95        |
| Eclairage.....                             | „ 815      | 75        |
| Frais pour le musée.....                   | „ 1,977    | 60        |
| Mobilier.....                              | „ 509      | 45        |
| Entretien et réparation des bâtiments..... | „ 1,467    | 95        |
| Assurance contre l'incendie.....           | „ 367      | 70        |
| Contributions.....                         | „ 417      | 85        |
| Intérêts du capital Kielmann.....          | „ 360      | —         |
| A reporter.....                            | fr. 13,230 | <u>47</u> |

|                                                  |                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|
| Report.....                                      | fr. 13,230 47        |
| Appointements de l'agent et du concierge.....    | » 2,859 80           |
| Médailles.....                                   | » 135 30             |
| Primes aux chauffeurs.....                       | » 250 —              |
| Frais de présidence... . . . .                   | » 2,000 —            |
| Eau de la Doller. .... .                         | » 22 60              |
| Médailles et sommes payées sur la fondation      |                      |
| Hæffely.....                                     | » 2,478 75           |
| Intérêts de la souscription de la Bourse.....    | » 1,500 —            |
| Souscriptions diverses.....                      | » 300 50             |
| Payé pour la commission des accidents de fa-     |                      |
| brique.....                                      | » 53 —               |
| Frais pour le concours entre les chauffeurs..... | » 288 50             |
| Avances faites au cercle mulhousien.....         | » 2,932 —            |
| Total.....                                       | fr. <u>26,041 92</u> |

---

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| Total des recettes..... | fr. 42,216 48               |
| Total des dépenses..... | » <u>26,041 92</u>          |
| Solde à nouveau.....    | fr. <u><u>16,164 56</u></u> |

### Ecole de dessin.

#### RECETTES.

|                                                                                |     |       |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|----|
| Subvention de la ville.....                                                    | fr. | 500   | —  |
| Loyer de la bibliothèque communale.....                                        | ,   | 750   | —  |
| Loyer des locaux occupés par les Ecoles supérieure<br>et professionnelle ..... | ,   | 2,500 | —  |
| Loyer du musée du vieux Mulhouse.....                                          | ,   | 150   | —  |
| Deux semestres de rente 4 1/2 %.....                                           | ,   | 330   | —  |
| Dotation Hæffely.....                                                          | ,   | 2,000 | —  |
| Solde en caisse.....                                                           | ,   | 1,440 | 96 |
| Total.....                                                                     | fr. | 7,670 | 96 |

#### DÉPENSES.

|                                               |     |       |    |
|-----------------------------------------------|-----|-------|----|
| Traitements des professeurs et concierge..... | fr. | 4,255 | —  |
| Assurance contre l'incendie .....             | ,   | 37    | 20 |
| Entretien des bâtiments .....                 | ,   | 166   | 20 |
| Eclairage.....                                | ,   | 642   | —  |
| Fournitures et mobilier.....                  | ,   | 31    | 05 |
| Médailles.....                                | ,   | 44    | —  |
| Total.....                                    | fr. | 5,175 | 45 |

---

|                          |     |       |    |
|--------------------------|-----|-------|----|
| Total des recettes ..... | fr. | 7,670 | 96 |
| Total des dépenses.....  | ,   | 5,175 | 45 |
| Solde à nouveau.....     | fr. | 2,495 | 51 |

---

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

au 1<sup>er</sup> Janvier 1871.

---

- MM.** Auguste Dollfus, président.  
Daniel Kœchlin-Schouch, président honoraire.  
Dr A. Penot,                    }  
E. Zuber,                        }  
Engel-Dollfus,                }  
                                    } vice-présidents.  
Théodore Schlumberger, secrétaire.  
Auguste Lalance, secrétaire-adjoint.  
Mathieu Mieg, trésorier.  
Henry Schwartz, économiste.  
Edouard Thierry-Mieg, bibliothécaire.  
Royet, bibliothécaire-adjoint.

### *Comité de chimie.*

- MM.** Scheurer-Kestner, secrétaire.  
Schneider, secrétaire-adjoint.  
Charles Dollfus-Galline.  
Dr A. Penot.  
Léonard Schwartz.  
Eugène Ehrmann.  
Daniel Kœchlin-Schouch.  
Eugène Kœchlin.  
Edouard Thierry-Mieg.  
Claude Royet.  
Iwan Schlumberger.  
Mathias Paraf, fils.  
Georges Steinbach.  
Oscar Kœchlin.  
Jean Gerber-Keller.  
Jules-Albert Hartmann.



MM. Camille Kœchlin.  
Gustave Schæffer.  
Charles Thierry-Mieg.  
Auguste Zundel.  
Jean Heilmann.  
Armand Dollfus.  
Henri Hæffely.  
Paul Richard.  
Eugène Dollfus.  
Goppelsröder.  
Oscar Scheurer.  
Donald Schlumberger.  
Frédéric Wolf.  
Imbach.  
Jules Meyer.  
Iwan Steinbach.  
Auguste Thierry-Mieg.  
Horace Kœchlin.  
Jean Meyer.  
Edouard Huguenin.  
Rosenstiehl.  
Justin Schultz.  
Eugène Bruckner.  
Kullmann.  
Ernest Schlumberger.  
Gustave Engel.  
Brandt.  
Perrey.  
Emile Schultz.  
Charles Meunier.

*Comité de mécanique.*

MM. Emile Burnat, secrétaire.  
Ernest Zuber, secrétaire-adjoint.

**MM.** Camille Schoen, secrétaire-adjoint.

Henri Thierry-Kœchlin.

Henri Ziegler.

F.-J. Blech.

Charles Nægely.

Gustave Dollfus.

Gaspard Ziegler.

Auguste Dollfus

J.-J. Guth.

Leloutre.

Victor Zuber.

Engel-Royet.

Edouard Beugnot.

Théodore Schlumberger.

Hoppé.

Rieder fils.

Wladimir Tournier.

Friess.

Zahn.

Grosseteste.

Paul Heilmann.

Fritz Engel.

Weiss.

Alfred Bœringer.

Charles Meunier.

Heller.

Auguste Lalance.

*Comité de commerce.*

**MM.** Georges Steinbach, secrétaire.

Jean Mantz-Blech.

Jean Dollfus père.

Hartmann-Liebach.

MM. J. Albert Schlumberger.  
Mathieu Mieg.  
Frédéric Engel-Dollfus.  
Weiss-Schlumberger.  
Emile Kœchlin.  
Alfred Kœchlin-Steinbach.  
Iwan Rack.  
Alfred Kœchlin-Schwartz.  
Amédée Schlumberger.  
Iwan Zuber.  
Imbert-Kœchlin.  
Emile Thierry-Mieg.  
Henri Spøerry.  
Jacques Siegfried.  
Auguste Strohl.  
Gustave Favre.  
Jules Siegfried.  
Théodore Hanhart.  
Charles Thierry-Mieg.  
Emile Delmas.  
Victor de Lacroix.  
Lazare Lantz.  
Frédéric Braun.  
Alfred Engel.

*Comité d'histoire naturelle.*

MM. Dr Weber, secrétaire.  
Daniel Kœchlin-Schouch.  
Edouard Vaucher.  
Becker.  
Michel.  
Weiss-Schlumberger.  
Gerber-Keller.

MM. Oscar Kœchlin.  
Delbos.  
Auguste Zundel.  
Eugène Kœchlin.  
Kullmann.  
Dr Kestner.  
Joseph Kœchlin.

*Comité d'histoire et statistique.*

MM. Charles Thierry-Mieg, secrétaire.  
Ehram, secrétaire-adjoint.  
Klenck, id.  
Engel-Dollfus.  
Dr A. Penot.  
De la Sablière.  
Stœber.  
Stoffel.  
Clément de Grandprey.  
Mathieu Mieg.  
Emile Kœchlin.  
Auguste Thierry.  
Schacre.  
Charles Doll.

*Comité des beaux-arts.*

MM. Eugène Kœchlin.  
Nicolas Kœchlin.  
Henri Ziegler.  
Engel-Dollfus.  
Mathieu Mieg.  
Zuber-Frauger.

MM. Jundt.  
Alfred Kœchlin-Schwartz.  
Klenck.

*Comité d'utilité publique.*

MM. Engel-Dollfus, secrétaire.  
Jean Dollfus père.  
Dr A. Penot.  
Henri Thierry-Kœchlin.  
Jundt.  
Emile Burnat.  
Iwan Zuber.  
Mantz-Blech.  
Georges Steinbach.  
Nicolas Kœchlin.  
Louis Huguenin.  
Dr Weber.  
Daniel Kœchlin-Schouch.  
Nicolas Schlumberger.  
Klenck.  
J.-G. Gros.  
Tachard.  
Emile Kœchlin.  
Lazare Lantz.  
Gustave Schæffer.  
Auguste Lalance.  
Jacques Siegfried.  
Charles Nægely.  
Charles Thierry-Mieg.  
J.-J. Bourcart.

*Comité de l'industrie des papiers.*

MM. Amédée Rieder, secrétaire.  
Iwan Zuber, secrétaire-adjoint.

MM. Math. Braun, id.  
Zuber-Frauger.  
Journet.  
Outhenin-Chalandre.  
Léon Krantz.  
Auguste Krantz.  
Bichelberger.  
Gustave de Bourges.  
Jacques Rieder.

---

## LISTE

des membres décédés en 1870.

---

MM. Daniel Dollfus-Ausset, rentier, à Riedisheim.  
Huguenin-Cornetz, ancien constructeur, à Mulhouse.  
Georges Heuchel, fils, négociant, à Vieux-Thann.  
Jean Kœchlin-Dollfus, manufacturier, à Mulhouse.  
Carlos Kœchlin, manufacturier, id.  
Jean Risler, pharmacien, id.  
Albert Rack, chimiste, id.  
Léon Bader, imprimeur, id.  
Henri Weber, géologue, id.

### Membres ordinaires reçus en 1870.

MM. Edouard Schæffer, mécanicien, à Iwanof.  
Ernest Keller, chimiste, à Loerrach.  
Charles Zurcher, chimiste, à Mulhouse.  
Léon Scheidecker, manufacturier, à Lutzelshausen.  
L. Lantz, chimiste, à Puteaux,  
F. Gantzer, chimiste, à Wesserling.

**MM.** Frédéric Tulpin, constructeur, à Rouen.  
Alfred Tulpin, id. id.  
Alphonse Wehrlin, chimiste, à Mulhouse.  
Jules Poulain, ingénieur civil, à Paris.  
Charles Girard, chimiste, à Paris.  
Herrmann-Noack, ingénieur civil, à Bâle.  
Hassler, directeur de filature, à Augsbourg.  
Philippe Marozeau, à Wesserling.  
Emile Lang, à Mulhouse.

**Membre correspondant.**

M. Lehr, à Strasbourg.



**NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR M. D<sup>r</sup> DOLLFUS-AUSSET**

par M. le Dr WEBER.

---

SÉANCE DU 25 JANVIER 1871.

---

**MESSIEURS,**

Quand un étranger pénètre dans nos murs, il est tout étonné d'y voir florissante une industrie dont les matériaux : cotons, laines, houilles, viennent de très loin, dont le principal marché, Paris, est loin aussi, et qui n'a pas à sa disposition de puissants cours d'eau pour donner de la force motrice. C'est que l'industrie réclame encore autre chose que des agents matériels : il y faut l'esprit, chose qui ne se trouve pas toute faite et qui ne s'achète pas, qui naît petit à petit, s'hérîte des pères et se développe dans les enfants ; soit que les aptitudes des parents se transmettent physiologiquement à leurs descendants, ce que la science admet,

soit que la première éducation au sein de la famille communique à l'enfant les idées, les goûts, les habitudes du genre de travail des pères.

Ce sont ces transmissions, soit physiques, soit intellectuelles, qui constituent les races, et l'on est dans le vrai en disant que Mulhouse possède des races d'industriels qui, en quelque lieu qu'elles fussent transportées, sauraient encore créer des fabriques de tissus, d'impressions et autres.

Si donc on veut se rendre compte des succès industriels de Mulhouse, si on veut qu'ils se continuent à nos descendants, il faut étudier cette filiation, et à ce compte un des types dont l'étude présente un vif intérêt, c'est celui de M. Daniel Dollfus-Ausset, fils, père, frère, oncle de grands industriels.

Il est bon que la Société industrielle provoque et recueille ces notices pour l'instruction et la formation industrielle de la jeunesse à venir, et l'on ne peut douter qu'il n'y eût eu profit si nos aïeux en avaient fait autant en nous laissant quelques notices sur nos anciens Kœchlin, Schmalzer, Dollfus, Schlumberger, Hofer, Mieg, etc., qui ont, à différents titres, contribué à fonder à Mulhouse la grande industrie et en ont déposé un germe fécond dans l'esprit de leurs enfants.

M. Daniel Dollfus-Ausset n'a pas laissé dormir ce germe ; il l'a développé, il l'a transmis : témoin, pour ne parler que de ceux qui ne sont plus, un de nos anciens présidents. Aussi a-t-il été un des fondateurs — hélas ! bien clairsemés maintenant — de notre Société, et pendant toute sa vie un membre actif. Nous ne devons donc pas craindre d'arrêter un moment votre attention sur son souvenir, et de donner quelque étendue à l'étude que nous lui consacrons.

M. Daniel Dollfus est né en 1797. Il a donc été encore un des fils de notre ancienne république de Mulhouse, et a sans doute sucé avec le lait ce franc-parler républicain auquel il nous avait habitués.

Comme presque toute la jeunesse de cette époque, en suite



probablement de relations qui venaient à peine de se rompre, il a été envoyé en Suisse pour achever son éducation première, et placé dans un établissement très renommé alors, l'école cantonale d'Arau.

En 1814 et 1815, il s'est rendu à Paris pour y étudier la chimie, et il a eu le bonheur de le faire sous un grand maître — dont on est tout étonné de voir le nom encore aujourd'hui figurer sur la liste des professeurs — l'illustre M. Chevreul qui, vers l'époque dont nous parlons, faisait justement ses beaux travaux sur les corps gras, et sans doute préluait déjà à ses études sur les couleurs. Il ne négligea pas la physique, suivant assidûment les cours du professeur Trémery, qu'il remplaça même quelquefois.

A l'âge de 18 ans déjà, M. Daniel Dollfus dut entrer dans la maison industrielle de son père, qui était très valétudinaire, et s'occuper de la fabrication des tissus imprimés, dont il prit bientôt toute la direction technique.

C'était donc bien jeune qu'il fallait alors entrer dans les affaires, et sans avoir complété son éducation industrielle ; il est vrai que celle-ci ne s'achève jamais, et nous dirons à l'honneur de M. Dollfus qu'il n'a jamais cru la sienne terminée.

En voici les preuves ou, en d'autres termes, les états de service de M. Daniel Dollfus ; ici nous nous sommes fait aider par un membre du comité de chimie.

Dès 1819, il fait un voyage en Angleterre, et explore ce pays avec cet esprit observateur dont il est doué et, à son retour, introduit dans la fabrication différents procédés nouveaux dont, par exemple, l'emploi du lait de chaux dans le blanchiment des tissus de coton.

Les voyages en Angleterre se répètent et amènent chaque fois un nouveau progrès ; tantôt c'est le prussiate de potasse appliqué à l'impression à l'aide de la vapeur ; tantôt c'est la vapeur introduite dans les opérations du lessivage et de la teinture.

En 1835, il fait construire un étendage à oxyder, et se livre avec

la plus grande persévérance à l'étude des meilleures conditions pour la fixation des mordants.

Plus tard, en 1855, quoique M. Dollfus soit depuis longtemps retiré des affaires, son esprit d'initiative ne s'arrête pas, et il veut doter l'industrie de sa ville natale de nouveaux moyens de progrès.

Il établit un atelier de gravure, pourvu de machines ingénieuses pour porter sur le métal les dessins les plus difficiles et les plus compliqués. Si cet atelier n'a pas réussi commercialement, il n'en indiquait pas moins un perfectionnement dans l'art de la gravure, ce que la Société industrielle a constaté en décernant à son auteur une médaille d'argent. (1)

A la même époque, M. Dollfus fait venir d'Angleterre une machine à imprimer à douze couleurs, avec son moteur, dans l'espoir que cette machine, avec laquelle les Anglais réalisent de si belles impressions, trouverait un utile emploi dans nos fabriques. Son espoir a été déçu, et seulement, paraît-il, parce que la tentative était prématurée ; car sa machine, après avoir séjourné trois ans à la douane de Mulhouse, a été renvoyée en Angleterre, d'où peu d'années après une machine du même genre a dû être réintroduite à grands frais en France, où elle a été utilisée avec succès par différentes maisons.

On peut donc affirmer que pendant toute sa vie, M. Dollfus-Ausset a été préoccupé de tout ce qui se rattache à la fabrication des toiles peintes et en facilite l'étude. A cette intention, il a largement contribué à la fondation du Musée de dessin industriel, riche collection d'échantillons d'étoffes imprimées, que dirigent MM. Hirn et Schoenhaupt, et en 1865, sur la fin de sa carrière, il a encore publié, sous le titre de : *Matériaux pour la coloration des étoffes*, deux volumes d'un grand intérêt, que le chimiste-coloriste consultera toujours avec fruit. Il y trouvera des détails intéressants sur l'histoire de la fabrication des indiennes et les

---

(1) Voir le rapport de M. G. Schæffer, Bulletin de février 1861.

différentes phases qu'elle a parcourues, sur l'origine et les dates des différents procédés qui y ont été successivement introduits.

Quoique M. Dollfus ait fourni peu de travaux à nos Bulletins, il a été un membre assidu du comité de chimie, donnant de la vie et de l'entrain à ses séances et aux réunions plus intimes qui les suivaient, par son *humour* et ses boutades de philosophie progressive.

Tous ces travaux industriels ont valu à M. Daniel Dollfus la décoration de la Légion d'honneur, mais son esprit investigateur ne s'est pas arrêté à la chimie seule, aux cornues, aux éprouvettes, aux alambics, aux réactifs, au blanchiment, aux couleurs, aux mordants ; il s'est aussi porté sur les phénomènes naturels qui influent sur la fabrication : le froid, le soleil, les nuages, la rosée, l'humidité, et il a cherché à apprécier ces phénomènes par les instruments de plus en plus perfectionnés que fournit le commerce.

A mesure que ses occupations lui donnaient, avec l'âge, un peu plus de loisir, il s'est voué avec plus d'ardeur à ces recherches de physique, au point que bientôt cette science a presque absorbé toutes ses facultés.

Or, à cette époque, vers 1840 et années suivantes, s'est présenté un nouveau et magnifique champ pour ce genre d'études. Quelques naturalistes et professeurs de Neufchatel, MM. Agassiz, Desor, Guyot, s'étaient campés au glacier de l'Aar pour étudier les phénomènes des glaciers, sur lesquels un récent ouvrage de M. de Charpentier venait d'appeler l'attention des savants. M. Daniel Dollfus s'est joint à eux, a pris part à leurs travaux, les a encouragés de sa bourse, et bientôt, d'amateur il est devenu chef d'un nouveau groupe d'observateurs et d'ascensionnistes des hautes montagnes, dont les Alpenclub d'aujourd'hui ne sont qu'une seconde édition.

A l'hôtel des Neufchâtelois il a fait succéder le Pavillon placé encore plus haut. N'oublions pas que ces beaux noms s'appliquent à des masures construites de quelques quartiers de rocs dont les joints sont bourrés de mousse. Dans ces rustiques demeures, c'est

à peine si on peut se tenir debout; on couche sur la dure, on cuisine en plein air; presque toutes les nuits le thermomètre descend au dessous de zéro au milieu de l'été, et c'est là qu'on va passer des semaines et des mois, le plus souvent dans la belle saison, ce qui ne préserve pas toujours de la neige, mais quelquefois aussi au milieu de l'hiver, et M. Dollfus, malgré ces inclémences, malgré les progrès de l'âge, a mis plus de vingt-cinq ans à poursuivre ces études.

C'est qu'aussi il y a peu de faits dans la nature qui présentent un intérêt aussi varié, aussi stimulant que les glaciers.

Qu'y trouvons-nous, en effet? Le vif plaisir des ascensions des montagnes, les spectacles variés qu'elles offrent, l'air pur qu'on respire dans les hautes régions, la sérénité qu'on ressent de planer en quelque sorte au dessus des mesquins intérêts de tous les jours; et encore, l'hiver à côté de l'été, sous un soleil piquant d'immenses champs de glaces qui, dit-on, marchent, rayent, polissent, arrondissent les rochers sur leur passage, remettent à jour, au bout de quelques années, les fragments rocheux ou autre débris, quelquefois de voyageurs qui se sont perdus dans leurs profondes crevasses, font voyager avec eux, sous le nom de moraines, les éboulis de toutes les montagnes avoisinantes, et enfin, déposant cette charge, se convertissent en ces beaux torrents grisâtres, écumeux, dont le fracas anime les vallées.

Mais marchent-elles réellement, ces masses dures comme la pierre, ces neiges tassées et congelées? Quelle est la cause de cette progression, quelle en est la loi? La marche est-elle la même au milieu qu'aux bords, dans la profondeur comme à la surface, en hiver comme en été? Telle est une minime partie des questions que ce vaste problème soulève, et qui ont occupé et divisé bien des savants.

Je serais entraîné trop loin si je voulais seulement en faire entrevoir la solution; je dirai seulement que souvent, pour obtenir une mince donnée de l'une de ces questions, il a fallu de longs et pénibles travaux, des coupures nettes du glacier, des percements

à travers sa profondeur, des repères à établir entre les rocs placés à sa surface et les parois montagneuses à grande distance qui le bordent. Puis observer ces repères, ces glaces coupées ou perforées, en constater les modifications journalières, prendre des mesures exactes, en même temps qu'on constate tous les changements qu'éprouvent le baromètre, le thermomètre, l'hygromètre, tous les mètres quelconques.

On conçoit aisément qu'une nature enthousiaste et primesautière, ne craignant ni la fatigue, ni la dépense, comme celle de M. Dollfus-Ausset, se soit jetée avec une ardeur juvénile dans la solution de tous ces beaux problèmes des Alpes, et l'on n'est pas même étonné qu'il se soit aussi passionné pour les belles choses qui en font l'accessoire.

On ne peut, en effet, habiter les hautes régions, sans être frappé de la beauté, de la variété, de l'éclat de la flore mignonne qui recouvre les moindres plaques de terre végétale; on recueille, on étudie ces petites merveilles, et on devient un peu botaniste; on fait de la minéralogie en étudiant les fragments de pierre que le glacier amène, pour savoir quelle est leur provenance; enfin on voudrait emporter avec soi l'image des spectacles variés que présentent les glaciers, les rocs abrupts, les chalets, les sapins brisés par les orages ou par les torrents; on appelle la photographie à son aide, et l'on remplit de nombreux cartons, à l'usage des amis, des empreintes qu'elle fournit.

La photographie, où M. Dollfus s'est laissé entraîner trop loin, croyant que les hommes qui manient un bel art ont aussi une belle âme, conduit volontiers aux autres effets de la lumière, pour la démonstration desquels on a inventé de si merveilleux instruments. Aussi notre savant s'empresse-t-il de se les procurer, de les manier et d'en faire jouir le public dans ces belles leçons où M. Josué Heilmann nous a montré la polarisation de la lumière, la manière dont elle indique la composition des métaux, et les différentes actions des rayons lumineux décomposés par le spectre.

Mais revenons aux glaciers, nous n'en avons pas encore fini. II

y a un curieux phénomène de l'histoire physique du globe : *les pierres erratiques*, qui, jusqu'à l'époque des glacialistes dont j'ai parlé plus haut, était inexpliqué et avait donné lieu à des hypothèses presque absurdes. On supposait que les Alpes, en se soulevant violemment à une hauteur bien plus grande que celle qu'elles ont actuellement, avaient lancé les débris de leur éruption à de grandes distances dans les plaines de la Suisse et au revers oriental du Jura ; ou bien encore, on admettait des torrents de boue entraînant d'immenses fragments de rocs pour les déposer en divers lieux.

L'observation suivie des glaciers a résolu ce problème. Quelques-uns avancent dans les vallées, bouleversant tout sur leur passage : prés, arbres, maisons ; d'autres se retirent ou plutôt perdent par la fusion plus qu'ils ne gagnent par en haut en nouveaux matériaux : car un glacier marche toujours en avant et ne rétrograde jamais. Mais, pour parler le langage usuel, quand le retrait a lieu, les moraines latérales et frontales restent en place, indiquant l'ancienne extension du glacier ; le fond de la vallée a reçu les rocs qui cheminaient autrefois à sa surface, et ses parois polies ou striées conservent les traces du frottement de la glace.

Si le retrait du glacier persiste, moraines, roches polies et vallée se couvrent de mousses, de ronces, de terre végétale, et finalement de forêts et de maisons ; mais avec un peu d'habitude et des recherches dans le sous-sol, on parvient à reconnaître ces moraines, à retrouver ces roches polies, et l'on arrive ainsi à établir que les glaciers avaient autrefois une extension immense, recouvrant presque toute la Suisse, et que les divers amas de roches, dans les plaines ou sur les hauteurs de Bienne et de Neufchatel, ne sont que les dépôts qui ont voyagé à leur surface.

Mais le problème résolu pour la Suisse ne se pose-t-il pas ailleurs ? C'est ici que je voulais vous amener, pour vous montrer l'activité persévérante de M. Daniel Dollfus, recherchant dans les différentes vallées des Vosges, tantôt avec M. Collomb, tantôt avec M. Hogard, le phénomène glaciaire, et y trouvant et moraines et roches polies et pierres erratiques. Il en agit de même pour des

parties de la Suisse qui n'avaient pas encore été explorées, et finit par visiter, à cette même intention avec M. Schimper, les Pyrénées et la Sierra-Nevada en Espagne.

M. Dollfus s'est-il arrêté ici ? Que pensez-vous ? Il lui faut un observatoire encore plus haut que le Pavillon du glacier de l'Aar ; il établit une station météorologique au col du Théodule, dans le Valais, à 10,000 pieds d'élévation, et il la maintient toute une année par l'hiver de 1865 à 1866. Il fait lui-même deux séjours à cette altitude, et je crains bien que les fatigues de ces trop rudes ascensions pour son âge, les brusques changements de température qu'on y éprouve, n'aient amené la bronchite chronique et l'épuisement auxquels il a succombé.

Mais à la maison, chez lui, M. Dollfus est-il loin des glaciers ? Pas le moins du monde. Dans ce charmant nid de verdure qu'il s'est créé à Riedisheim, il s'entoure de leur souvenir. Les roches erratiques ornent son jardin ; les pierres polies ou striées, les minéraux arrachés aux montagnes visitées, les collections de fleurs, les photographies, encombrant son cabinet. Les observations météorologiques se continuent tous les jours, pour servir de comparaison avec celles des hautes régions. Mais avant tout M. Dollfus s'entoure de tous les auteurs qui ont traité des glaciers, et semble entrer en conversation avec eux. Il les lit, les annote, en fait des extraits, français, anglais, allemands, y joint ses observations propres, toutes les séries de chiffres de ses annotations journalières et de ses aides, et arrive ainsi à former une immense collection de matériaux de plus de dix volumes grand in-octavo, qu'il publie à ses frais, véritable encyclopédie du glacialiste, et qui n'a qu'un défaut : c'est que l'auteur a toujours amassé, amassé, sans assez chercher à conclure. On aurait bien dû en rendre compte à la Société industrielle à mesure qu'elle lui était distribuée, mais la tâche eût été lourde ; peut-être que pourtant elle sera remplie un jour.

Nous venons de suivre le développement logique de M. Dollfus-Ausset, de la chimie à la physique, de celle-ci aux glaciers, ce

laboratoire de physique en grand, des glaciers à l'histoire naturelle, à la photographie et à l'optique.

Mais il est une autre étude ne rentrant pas dans ce cadre, que M. Dollfus a toujours aimée, c'est l'étude du cheval. Ami de l'équitation, depuis sa jeunesse jusqu'à un âge avancé, il ne s'est pas contenté de posséder de beaux chevaux; il s'est occupé avec soin, et bientôt en toute connaissance de cause, de tout ce qui les concerne : de leurs mœurs, de leur hygiène, de leur dressage. Les haras, les courses, les manéges (il s'en était construit un pour son propre usage), les harnais, les voitures, ont toujours captivé son attention, provoqué ses idées de progrès, et donné lieu à quelques publications.

M. Dollfus-Ausset n'était pas seulement un savant, il avait une âme généreuse, le cœur bien placé, comme on dit. Il donnait volontiers et largement, mais avec choix, et il n'aurait pas été longtemps le Vénérable de la Loge maçonnique de Mulhouse, s'il n'en avait pas été ainsi. C'étaient surtout les institutions utiles et de progrès qui attiraient ses préférences : l'orphelinat, l'Ecole de dessin surtout, l'instruction primaire, les cours du soir pour les ouvriers. A toutes ces institutions il savait si bien s'intéresser, qu'il s'identifiait avec les obligés et remerciait en leur nom les donateurs dans de charmants petits speech en dialecte mulhousois, qui répandaient la gaieté et le rire dans toute l'assemblée. Ce don d'un langage pittoresque et imprévu était une des qualités de M. Dollfus, et nos séances en ont été souvent témoin. Nul ne savait aussi bien que lui appeler l'attention sur une question nouvelle, ou réveiller une discussion endormie. C'est alors qu'éclataient ces improvisations abruptes, à mots heurtés, à figures paradoxales, qui stimulaient les auditeurs et les entraînaient au but où il les désirait.

M. Dollfus s'est éteint le 21 juillet dernier, dans sa 74<sup>e</sup> année, aux premiers troubles de la guerre actuelle, heureux, dirons-nous, de n'avoir pas vu sa ville natale et sa demeure envahies par l'ennemi.

Résumons-nous maintenant en disant que M. Dollfus-Ausset



était un homme excellent, prodigue, trop prodigue peut-être de son temps et de son argent pour rassembler des matériaux scientifiques, des collections d'histoire naturelle, et pour tout ce qui, en général, excitait son enthousiasme.

Nous retrouverons toujours avec plaisir dans nos souvenirs ce collègue à la taille élevée, à la longue barbe, aux yeux à fleur de tête, au sourire fin et quelque peu moqueur, aux apostrophes originales, et nous entendrons encore quelquefois résonner à nos oreilles son *Vorwärts!* D'autres le reverront en idée, campé sur un haut tilbury, maniant avec grâce et science un cheval fringant. Privilégiés, mais rares, sont ceux qui l'ont vu dans son cabinet, courbé sur son travail, comme un alchimiste du moyen âge, au milieu de tout le tohu-bohu, de tout le tremblement — c'était son mot — de ses instruments, de ses roches, de ses photographies, de ses divers costumes. Quant à moi, j'aurais aimé à le voir au glacier de l'Aar, vêtu de ses habits hyperboréens, au milieu de sa *smala* d'engins de toute espèce, façonner en préparateurs de physique ses guides de la Grimsel, et apprendre à leurs rudes et raides doigts à manier les instruments délicats de la thermoscopie et de la météorologie.

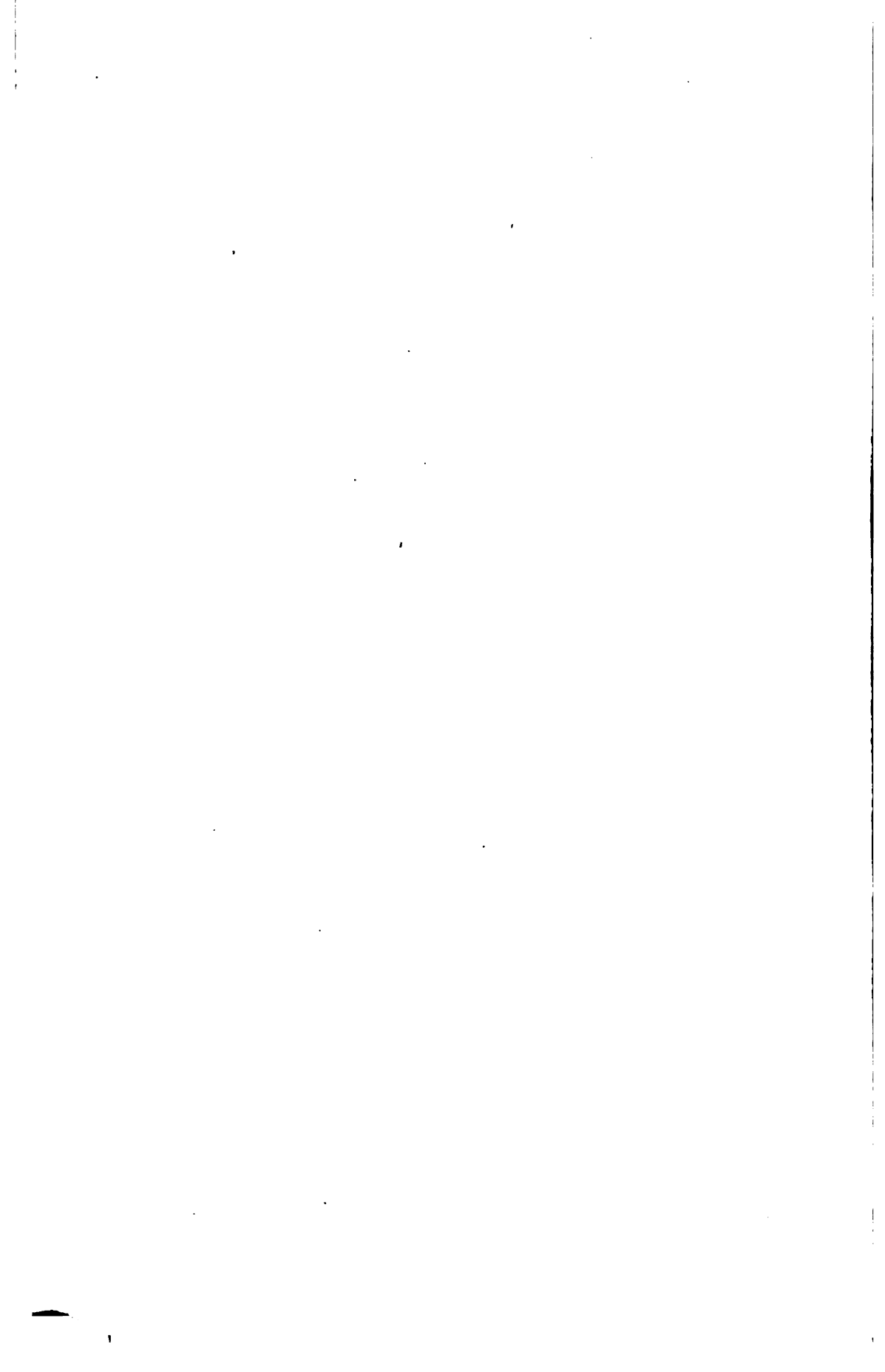
Je vous dirai, Messieurs, que j'ai désiré faire cette étude sur M. Dollfus-Ausset, parce qu'il a toujours été membre du comité d'histoire naturelle, et que, comme vous venez de le voir, une grande partie de ses travaux se rapporte à cette science. Mais je l'ai fait aussi dans un autre but : les préoccupations de la guerre entrent comme une épine dans le cerveau et éreintent le système nerveux. On ne peut y obvier que par une puissante diversion. C'est à ce titre que je voudrais vous engager à reprendre vos travaux, me permettant de vous donner ainsi un conseil d'hygiène morale.



# TIF

## DES ÉTABLISSAINE ET LE COTON

| DÉPARTEMENTS | NATURE<br>et<br>NOMBRE | T A<br>INTER | OUVRIERS EMPLOYÉS |        |         |
|--------------|------------------------|--------------|-------------------|--------|---------|
|              |                        |              | HOMMES            | FEMMES | ENFANTS |
| HAUTE-SAONE  | Filatures<br>Tissages  | 59           |                   |        |         |
| DOUBS        | Filatures<br>Tissages  | 99 }         | 3,00              | 1,55   | 0,90    |
|              |                        | f).          |                   |        |         |



# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Février 1871)

---

#### ETUDES

*sur le climat de l'Alsace et des Vosges, par M. CHARLES GRAD.*

---

Séance du 30 novembre 1870.

---

MESSIEURS,

En vous présentant mes *Etudes sur le climat de l'Alsace et des Vosges*<sup>1</sup>, je vous prie de vouloir bien recevoir ici l'exposé des principaux résultats de ce travail. Comme chacun sait, le climat d'un pays dépend surtout de sa position géographique. Or, l'Alsace s'étend en latitude de 47°,30' à 49°,10' nord, et sous la longitude moyenne de 4°,40' à l'est du méridien de Paris. Son point culminant se trouve au ballon de Guebwiller, à 1,426 mètres au dessus du niveau de l'Océan, tandis que les mers les plus proches, la Manche et la Méditerranée, en sont distantes de 500 à 600 kilomètres. L'élévation du sol varie depuis 1,400 mètres et plus dans la région des montagnes, jusqu'aux altitudes respectives de 278, de 338 et de 144 mètres, entre les positions extrêmes de Bâle, Epinal et Strasbourg. C'est la chaîne des Vosges qui donne au relief du pays ses traits caractéristiques. Elle se dirige du sud-ouest au

---

Un volume in-8° de 280 pages et 90 tableaux, publié sous les auspices de la Société d'histoire naturelle de Colmar. — A Mulhouse, chez E. Perrin, éditeur.

nord-est, suivant une ligne parallèle au Rhin, sur une longueur de 270 kilomètres depuis Belfort jusqu'au confluent du Rhin, avec les eaux de la Nahe, à Mayence. Supposons, pour mieux faire ressortir ce relief, qu'un cataclysme subit, un nouveau déluge élève de 400 mètres le niveau actuel des mers : la Lorraine et la plaine d'Alsace sont couvertes par les eaux et de leur sein, les Vosges émergent, comme un archipel montagneux dont les parties hautes constituent, au sud du groupe, l'île principale qui rappelle l'Angleterre par le tracé de ses côtes. Cette île s'étendrait du sud au nord sur une longueur de 120 kilomètres, depuis les ballons d'Alsace et de Servance jusqu'à la crête du Hochhoelzel, en face de Strasbourg, avec une étendue de 80 kilomètres dans le sens de sa plus grande largeur, de Jesonville à Guebwiller. Une falaise de grès dessine, vers l'est un bord dentelé, et, sur le versant opposé, les collines calcaires de la Moselle, les affleurements du trias se suivent tour à tour. Les cimes des monts Faucilles forment une rangée perpendiculaire à la chaîne du côté du ballon d'Alsace, tandis que vers l'extrémité septentrionale, le Lichtenberg, le Liebfrauenberg, le Scherholl dépassent encore la hauteur moyenne des Basses-Vosges au dessus du niveau de 400 mètres. En réalité, ces dernières s'élèvent cependant plus au dessus des plaines qu'elles le sembleraient dans notre inondation supposée, car le Rhin descendant de Bâle à Mayence avec une pente de 175 mètres, fait ressortir d'autant la hauteur relative des montagnes.

Mes études comprennent la température, la pression atmosphérique, la force et la direction des vents, la pluie et la neige, l'évaporation, l'humidité de l'air, les orages, l'influence du climat sur la végétation et sur la distribution des cultures. Les observations se rapportent à une vingtaine de stations météorologiques, parmi lesquelles nous citerons notamment celles de MM. Bœckel et Hepp, à Strasbourg; du curé Muller, à Gœrsdorff et à Ichtratzheim, dans le Bas-Rhin; de l'Ecole normale de Colmar; de M. Hirn, au Logelbach; de M. Scheurer-Kestner, à Thann; de M. Marozeau, à Wesserling; de M. Gasser, à Massevaux, pour le Haut-Rhin; de M. Bardy,

à Saint-Dié; de M. Berher, à Epinal; de M. Xavier Thiriat, au Syndicat, pour les Vosges. Ajoutons enfin que M. Gustave Dollfus se propose aussi de fonder à Mulhouse un nouvel observatoire météorologique pour répondre à un vœu de son père, M. Dollfus-Ausset, qui a rendu à la science des services signalés par ses recherches sur les glaciers et la constitution physique des Alpes.

La température, plus variable en Alsace que sur les côtes de la Manche et de l'Océan atlantique, ne présente pas toutefois chez nous des oscillations comme celles observées dans les parties centrales des continents, en Sibérie ou dans l'intérieur de l'Amérique septentrionale. A Yakoutsck, en Asie, le thermomètre varie de  $-50$  à  $+30$  degrés centigrades, tandis qu'à Strasbourg il n'est pas descendu au-dessous de  $-23^{\circ}$  et n'a pas monté au-dessus de  $36^{\circ}$ . Ce sont là les extrêmes observés en ce siècle. Année moyenne, la température de Strasbourg oscille entre  $32$  et  $-13$  degrés; elle s'est abaissée à  $-4$  pendant les hivers les plus tièdes et a atteint  $26$  degrés pendant les étés les plus froids. Entre la moyenne de l'été, qui est de  $18^{\circ},1$ , et la moyenne de l'hiver, qui est de  $1^{\circ},3$ , il y a une différence de  $16^{\circ},8$ , la différence entre les termes extrêmes étant de  $60$  degrés environ pendant la période de  $1801$  à  $1870$ . Strasbourg offre, d'ailleurs, pour cette même période une température moyenne de  $10^{\circ},2$  qui peut être admise pour toute la plaine d'Alsace, et qui est légèrement supérieure à la moyenne de  $9,9$  donnée par le professeur Herrensneider pour la période de  $1801$  à  $1844$ . A Wesserling, dans la vallée de la Thur, par  $437$  mètres d'altitude, nous trouvons un minimum de  $-23^{\circ},7$  en janvier  $1855$  contre un maximum de  $37$  degrés en juin  $1864$ , et une moyenne annuelle de  $8^{\circ},1$ . Dans l'intérieur des Vosges, à une élévation de  $620$  mètres, la température la plus basse, à la station du Syndicat, a été depuis  $1858$  de  $-17,5$ , et la plus haute de  $33$  degrés, avec une moyenne de  $7,7$ . Plus haut encore, au col de la Schlucht, situé à  $1,150$  mètres au dessus du niveau de la mer, la moyenne se tient entre  $4$  et  $5$  degrés seulement. En somme, la chaleur diminue chez nous de un degré pour  $200$  mètres d'élévation verticale, abstraction faite

de l'influence des expositions, qui modifie dans les montagnes l'influence de l'altitude.

De son côté, l'altitude influe beaucoup sur la distribution des eaux météoriques. Non-seulement les pluies sont plus abondantes sur les montagnes que dans les régions inférieures, mais le rapport de leur distribution aux différentes saisons change aussi, puisque dans les Vosges, les eaux d'hiver surpassent les pluies d'été qui prédominent dans la plaine. En moyenne, il tombe à Strasbourg 672 millimètres d'eau par année, mais la hauteur recueillie en 1851 s'est élevée à 896 millimètres, et à 358 millimètres seulement en 1842. A la Rothlach, au champ du Feu, par 1,000 mètres d'altitude, la hauteur moyenne est de 1,540 millimètres, avec un maximum annuel de 2,142 millimètres en 1860, et un minimum de 923 millimètres en 1857. Au Syndicat de la vallée de Cleurie, à une hauteur de 620 mètres, la moyenne est de 1,374 millimètres, le maximum de 1,854 et le minimum de 1,066. Il pleut donc plus dans les montagnes qu'en plaine. D'autre part, les pluies paraissent aussi plus abondantes sur le versant lorrain des Vosges que du côté de l'Alsace. Quant à l'excédant des eaux d'hiver sur les eaux d'été, il provient, dans la région montagneuse, des neiges dont le col de la Schlucht reçoit parfois une couche de deux mètres dans l'espace de vingt-quatre heures.

En tenant compte de ces neiges dans les montagnes, nous obtenons pour l'Alsace une tranche d'eau annuelle de 850 millimètres au moins, supérieure par conséquent à la moyenne du bassin de la Seine, à peu près égale à celle du bassin du Rhône. Le degré d'humidité n'est pas moins satisfaisant, puisqu'à Strasbourg et à Colmar l'air renferme environ 75 pour cent de la vapeur qu'il pourrait contenir s'il était complètement saturé. Sur les bords de la mer l'atmosphère se tient plus près du point de saturation, mais dans l'intérieur des continents, dans les steppes de l'Asie centrale et de l'Australie, elle offre seulement un degré moyen de 15 à 30 pour cent. A Strasbourg l'état hygrométrique descend rarement si bas, même pendant le mois d'avril, qui est le plus sec

de l'année. D'après une expérience faite du 1<sup>er</sup> juillet 1844 au 30 juin 1846, pour fixer l'alimentation du canal de la Marne-au-Rhin, l'évaporation a été de 436 millimètres la première année, et de 625 millimètres l'année suivante, proportion indiquée également par celle du débit de l'Ill, qui fournit à Strasbourg de 28 à 30 pour cent de l'eau tombée dans son bassin<sup>1</sup>. Les forêts, qui reçoivent déjà des pluies plus abondantes que les régions complètement déboisées, retiennent aussi avec plus de force l'eau qui imprègne le sol, selon les observations comparatives faites aux environs de Nancy par les professeurs de l'Ecole forestière.

Il y a d'ailleurs une relation manifeste entre le degré d'humidité et la nature des vents. Les vents dominants en Alsace sont ceux du sud-ouest. La force de ces vents, leur fréquence est telle que dans les montagnes les arbres des crêtes tournent toutes leurs branches vers le nord-est en sens opposé. Comparés entre eux, les vents du sud se trouvent avec ceux du nord dans la proportion de 178 à 100 pendant les mois d'hiver, de 120 à 100 pendant les mois d'été. Du reste, la direction des courants varie à l'extrême, car il est peu de mois où la girouette ne fait pas le tour entier de l'horizon. Nous nous trouvons au milieu du conflit permanent des courants polaires avec les courants d'origine équatoriale près de la surface terrestre. Chacun de ces courants à son caractère distinct. Ceux du nord et du nord-est sont froids, accompagnés d'une forte pression barométrique, avec un beau temps permanent. Ceux du sud et du sud-ouest élèvent au contraire la température, font baisser le baromètre, rendent l'air humide, couvrent le ciel de nuages et amènent la pluie.

Les années se suivent et ne se ressemblent pas. Telle se fait remarquer par ses fortes chaleurs, telle autre par ses pluies et par l'infériorité de sa température moyenne, de manière à modifier d'une manière sensible la marche de la végétation, l'abondance et

---

<sup>1</sup> Voyez notre *Essai sur l'hydrologie du bassin de l'Ill*, dans le Bulletin de la Société industrielle de décembre 1866.



la qualité des récoltes. Ainsi l'été de 1816 présente chez nous, à partir du 21 mai, 90 jours de pluie, 7 jours couverts sans pluie, et seulement 18 jours sereins. Les foins pourrissent sur pied, tandis que la moisson fut reculée jusqu'en septembre, après de nombreuses gelées blanches survenues en plein mois d'août et une forte neige tombée le 2 septembre ! Pendant l'hiver de 1830, la gelée persista avec une intensité croissante du 3 décembre au 9 février. On entendait les arbres se fendre en détonant, nos rivières étaient toutes prises de glace, les oiseaux et le gibier périssaient en grand nombre sous les atteintes du froid, la terre était gelée à trois pieds de profondeur, même dans les lieux couverts de neige, le thermomètre descendit à 28 degrés au dessous de 0 à Mulhouse, à 23 degrés à Strasbourg, à 26 degrés à Epinal. Voici d'ailleurs la statistique des jours de gelée, de neige, de pluie sur divers points du territoire. Jours de pluie : à Strasbourg, 120 en moyenne, 105 au moins, 170 au plus ; au Syndicat, en moyenne 112, maximum 166, minimum 78. Jours de neige : à Strasbourg, 16 en moyenne, 36 au plus et 9 au moins ; au Syndicat, 25 en moyenne, 50 au plus, 14 au moins. Jours de gelée : à Ichtratzheim, dans la plaine, en moyenne 80 jours ; à la station du Syndicat, dans les Vosges, 113. Nous avons par année de 15 à 20 orages à Turckheim, 40 à 50 jours de brouillard, une trentaine de gelées blanches. Ajoutons que les gelées sont plus fréquentes, plus tardives dans la plaine que dans la région des collines, à une plus grande hauteur le long des Vosges, car à Ichtratzheim il gèle encore en mai une fois au moins tous les deux ans. Ces gelées tardives ont pour conséquence de restreindre la culture de la vigne dans la plaine, où elle ne donne d'ailleurs que des récoltes incertaines et des produits de qualité médiocre. Par contre, nous voyons de beaux vignobles s'élever sur les pentes mieux abritées des montagnes jusqu'à 400 et 500 mètres au dessus de la mer. Plus haut les montagnes sont couronnées de forêts suivies elles-mêmes de pâturages au delà de 1,200 mètres d'altitude, à cause de la rigueur du froid.

Comparé à celui des autres régions de la France, le climat de

L'Alsace paraît excessif et continental. Étés chauds, hivers froids, variations brusques et fortes de température; pluies plus abondantes que dans le nord, à peine inférieures à celles du bassin du Rhône et de la Garonne, avec prédominance des pluies d'été dans la plaine; humidité de l'air modérée, présentant un degré hygrométrique moyen de 75 pour 100; vents régnants du sud-ouest et du nord-est, oscillations barométriques mensuelles assez considérables avec une amplitude moyenne de 22 à 25 millimètres, avec les écarts extrêmes de 32 à 35 millimètres dans le même mois; orages au nombre de 15 à 20 pour une même station; grêles parfois désastreuses dans la plaine, très fréquentes au haut des montagnes, où cependant elles causent de moindres dégâts. Tels sont les caractères généraux du climat de l'Alsace, caractères constants depuis un millier d'années au moins, autant qu'il est permis d'en juger par la comparaison des chroniques du moyen âge avec nos observations actuelles. L'assertion d'une température plus élevée au moyen âge n'est pas fondée, car si en 1228, entre autres, la chaleur a été telle que la récolte des céréales était déjà faite le 24 juin, nous voyons six ans plus tard, en 1234, le froid de l'hiver détruire les vignes. Des écarts de température semblables se présentent en tout temps. Aujourd'hui, comme au treizième siècle, des hivers très doux succèdent à des hivers froids, et il y a d'une année à l'autre des écarts de température considérables, soit que ces écarts se rapportent à la moyenne de l'année, soit à une saison quelconque. Ainsi l'hiver de 1275, que la chronique des dominicains de Colmar signale pour son abondance de neige extraordinaire, donna déjà du blé mûr le 18 juin, tandis que l'hiver de 1279, si doux que les oies sauvages ne parurent pas en Alsace, fut suivi de gelées qui détruisirent les vignes le 14 avril. En 1284, les vendanges se firent aussi avant le 14 septembre, et en 1822 elles commencèrent de même dans notre région le 9 du même mois et le 18 en 1834, cette fois avec une maturité parfaite et un vin d'une qualité exceptionnelle. Ne pouvant entrer ici, faute d'espace, dans de plus longs développements, ceux de mes lecteurs qui désirent de plus amples détails sur le

climat de notre région, les trouveront, soit dans l'ouvrage dont cette notice porte le titre, soit dans le recueil de la Société d'histoire naturelle de Colmar.

---

## **NOTICE SUR M. JEAN KŒCHLIN-DOLLFUS**

Par M. A. PENOT.

---

Séance du 29 mars 1871.

---

**MESSIEURS,**

Il est des hommes que nous nous plaçons à fréquenter pendant leur vie, et dont nous conservons un affectueux souvenir, lorsque la mort les a fatalement séparés de nous. L'aménité et la franchise de leur caractère, les qualités solides de leur esprit, leur cœur ouvert et bienveillant, leur commerce facile sont autant de dons précieux qui les font rechercher tant qu'on peut jouir de leur compagnie, et qui laissent d'amers regrets dès qu'on les a perdus. Tel fut notre cher collègue, M. Jean Kœchlin-Dollfus, que nous avons vu siéger pendant plus de quarante ans au milieu de nous, prenant le plus vif intérêt à nos travaux, qu'il a souvent partagés.

M. Jean Kœchlin-Dollfus naquit à Mulhouse le 28 octobre 1801. Son père, M. Rodolphe Kœchlin, fabricant d'indiennes dans cette ville, le destina de bonne heure à lui succéder dans la direction de son établissement, après qu'il l'aurait formé lui-même, par une collaboration active et bien dirigée, à l'art difficile, dans ce temps surtout, de la coloration des étoffes. Mais il fallait qu'il se préparât d'abord à cette laborieuse carrière par des études sérieuses, de chimie principalement, cette science qui est la première et indispensable base de la belle industrie à laquelle il devait se vouer. Il ne faut pas oublier qu'à cette époque, le fabricant de toiles peintes n'avait pas à s'occuper seulement des opérations plus ou moins compliquées que nécessitent directement l'impression et la tein-

ture. Il devait encore obtenir dans ses ateliers, et à des prix souvent élevés, certains produits que le commerce ne lui offrait pas alors, et que les progrès de son art avaient rendus nécessaires : comme chlorure de chaux, chromate de potasse, sels d'étain, extraits de bois colorants, etc. Il ne pouvait pas se procurer, comme on le voit pour bien des genres aujourd'hui, des couleurs toutes faites, qu'il suffit de fixer sur le tissu, et il devait puiser dans ses propres ressources une partie des secours que les fabriques de produits chimiques lui ont largement apportés depuis. Ce fut à Paris que le jeune Jean Kœchlin fut confié à l'habile direction de Baruel, qui assistait dans ses leçons le professeur Orphila, dont il est resté, pendant bien des années, le savant et modeste préparateur en chef à la Faculté de médecine.

Rentré à Mulhouse, M. Jean Kœchlin y fut donc adjoint à son père, et travailla avec lui jusqu'en 1828, époque où il épousa M<sup>me</sup> Marie Dollfus, veuve de M. Jean Meyer. Cette dame se trouvant propriétaire d'une filature de coton, son mari abandonna la fabrication de l'indienne pour exploiter cet établissement, et en conserva seul la direction jusqu'en 1835. Il s'associa alors son frère, M. Emile Kœchlin, et dès 1837, ces Messieurs transformèrent une partie de leur filature de coton en filature de laine peignée. Cette dernière industrie prit chez eux de plus en plus d'importance, jusqu'au moment où elle s'y vit seule exploitée, dès 1855. M. Jean Kœchlin resta dans les affaires actives jusqu'en 1867, et se retira en même temps que son frère, pour ne plus figurer que comme commanditaire dans la nouvelle usine que construisait son fils, M. Alfred Kœchlin-Schwartz, qui allait prendre la suite de l'ancienne maison.

Pendant qu'il étudiait la chimie à Paris, M. Jean Kœchlin se sentait attiré par d'irrésistibles instincts vers le culte des beaux-arts, qui fut la noble passion de toute sa vie. Il y puisa dans les meilleurs ateliers, et sous la sage inspiration de maîtres éminents, ce sentiment exquis du beau dont il nous a donné tant de preuves, et qui avait fait de lui un des plus sûrs, comme un des plus équi-

tables appréciateurs des œuvres et du mérite d'autrui. Dessin, peinture, architecture, musique, tout ce qui charme et élève l'âme était de son domaine; et combien de nos concitoyens n'ont-ils pas reçu de lui de bienveillants encouragements au début de leur carrière, ou d'utiles conseils sur des projets qu'ils venaient lui soumettre? Un membre de cette assemblée, très bon juge lui-même en ces matières attrayantes, M. Engel-Dollfus, nous a donné dans un rapport<sup>1</sup>, avec une autorité qui me manque, une image si vivante de notre aimable et regretté collègue, que je lui demande la permission de la reproduire, comme la plus fidèle expression de la haute valeur de cet artiste, que nous avons connu si modeste.

« S'il est quelque chose de délicat, d'exquis, qui ne peut vraiment se répandre que par l'application qu'on en voit faire de ses propres yeux, dans mille occasions, et sous toutes les formes possibles, c'est bien le *goût*, ce don précieux qui fait naître en nous le sentiment cultivé et épuré du beau dans l'art et dans la nature.

« M. Jean Kœchlin possédait au suprême degré ce sentiment, dont la véritable définition m'échappe, mais dont quelques exemples vous feront mieux comprendre le caractère. Ainsi, nul à Mulhouse ne savait mieux que lui apprécier les justes proportions à donner à un édifice; nul d'entre nous n'aurait su aussi bien ordonner une exposition ou une grande fête publique; enfin l'imagination, le bon goût, qui, tour à tour, embellissent une demeure, ou créent des parcs ou des jardins, étaient chez lui tout à fait innés.

« Il avait beaucoup vu; ses facultés naturelles, jointes à des voyages en Italie, en Allemagne, à Paris, où l'art l'appelait plus souvent que les affaires, avaient fait de lui le dessinateur habile, l'architecte, le jardinier-paysagiste, le musicien, l'artiste enfin dans la véritable acception du mot, que n'avaient pas réussi à détourner; à dévoyer les soucis de la carrière industrielle.

« Félicitons-nous en, Messieurs; car à une époque où les rapports

---

<sup>1</sup> *Rapport sur l'école de dessin.* Bulletin de la Société industrielle, tome XL page 365.

de notre ville avec Paris étaient moins fréquents, et où nous nous trouvions, au point de vue de l'art, dans une obscurité qu'il n'a pas dépendu de lui de faire cesser complètement, M. Jean Kœchlin nous initiait aux bons modèles, il attirait dans nos murs des architectes de mérite, des peintres-décorateurs habiles, et répandait partout le goût des constructions élégantes. Sa maison devenait un foyer d'où rayonnaient, avec une libéralité que doubleraient l'obligeance extrême et l'affabilité de son possesseur, les plans, les conseils, les devis, les esquisses, les matériaux de toute espèce. »

Il me suffira d'ajouter quelques traits à ce portrait déjà presque achevé, pour en compléter la ressemblance. Au jugement le plus sain pour les œuvres qui plaisent aux yeux, M. Jean Kœchlin joignait une aptitude non moins vive et non moins heureuse pour les jouissances délicates de l'oreille; et c'est ici qu'apparaissait dans tout son jour sa native aménité, élan spontané du cœur bien sensible aux artistes, qui trouvaient toujours auprès de lui un accueil sympathique et bienveillant. C'est à lui que s'adressaient d'abord ceux qui, de passage dans notre ville, étaient désireux de s'y faire entendre. Grâce à sa juste influence et à son infatigable activité, des maîtres et des amateurs qui valent des maîtres, étaient bientôt réunis pour prêter leur concours empressé à un chanteur ou à un instrumentiste de renom, et contribuer ainsi au plaisir de notre public, qui compte tant d'amis de la bonne musique. Là ne se bornait pas sa sollicitude constamment éveillée. Dans plus d'une occasion, sa bourse s'est généreusement ouverte pour soulager des infortunes passagères et imméritées; car il se rencontre souvent bien des déceptions et de dures épreuves dans la vie, quelquefois un peu aventureuse, de plus d'un artiste.

Longtemps président de la Société philharmonique de notre ville, M. Jean Kœchlin avait contribué à répandre et à épurer parmi nous l'amour d'un art fait pour impressionner à un haut degré le cœur et la pensée. C'est surtout à son initiative intelligente, à sa persévérance que rien ne rebutait, qu'il faut attribuer la restauration de notre ancien théâtre et la construction, si longtemps restée en

projet, du nouveau; placés l'un et l'autre sous le généreux patronage d'une commission d'hommes de goût, qu'il présida jusqu'à la fin de sa vie. Par suite de l'heureuse impulsion de cette commission, il nous a été donné de mêler parfois d'agréables distractions aux sérieux travaux de nos journées, et d'entendre, un mois durant pendant plusieurs années, ces troupes d'opéra, si habilement recrutées, qui ont charmé nos soirées dans des temps plus tranquilles et plus heureux.

Sans cesse occupé de ses affaires industrielles et de ses arts favoris, patriote sincère et exempt de préventions, M. Jean Kœchlin se tenait soigneusement à l'écart des divers partis politiques qui divisent si malheureusement notre pauvre pays, se contentant d'accomplir, jusque dans leurs dernières exigences, tous les devoirs d'un bon et loyal citoyen. Ses longs et honorables services dans les rangs de nos sapeurs-pompiers et de notre garde nationale en témoignent suffisamment. Entré comme brigadier dans le peloton des pompiers à cheval, au moment de sa formation en 1826, il contribua à la première organisation de tout le corps, que commandait son oncle, M. Edouard Kœchlin. En 1830, il passa maréchal-des-logis, et, après la révolution de juillet, il fut promu au grade de maréchal-des-logis chef, puis de sous-lieutenant dans la cavalerie cantonale de la garde nationale, dont les pompiers à cheval de Mulhouse avaient formé le premier noyau.

En 1834, après la dissolution des légions cantonales et la réorganisation des gardes nationales communales, M. Jean Kœchlin fut nommé maréchal-des-logis de la garde à cheval. Il y passa sous-lieutenant en 1838, et en devint le lieutenant-commandant en 1842. Quatre ans plus tard, en 1846, il fut appelé à commander le bataillon de Mulhouse; et en 1849, lors de l'organisation de la légion communale, il y obtint le grade de lieutenant-colonel, M. Emile Dollfus étant colonel. On sait que notre garde nationale fut dissoute en 1850, et lorsqu'on réorganisa d'une manière plus complète le bataillon des sapeurs-pompiers en 1859, M. Jean Kœchlin en reçut le commandement, qu'il a conservé jusqu'à sa mort.

Pendant les nombreuses années passées dans nos milices, M. Jean Kœchlin a rendu de très sérieux services à sa ville natale et à la chose publique. Le corps des sapeurs-pompiers surtout, que nous avons vu si bien équipé, si remarquable de discipline et de dévouement, lui devait en grande partie l'excellence de son organisation, et cette rare habileté dans les manœuvres, dont il n'a eu que trop souvent l'occasion de nous donner la preuve. Aucun sacrifice ne lui avait coûté pour faire de ce bataillon une troupe d'élite sur qui nous pouvions toujours compter pour la sécurité de nos personnes et de nos propriétés en cas d'incendie. Toutefois, dans deux circonstances très graves, dont il est douloureux d'avoir à invoquer le souvenir, M. Jean Kœchlin a eu à remplir des devoirs bien pénibles pour un citoyen. Il contribua à réprimer en 1830, sans qu'il fut nécessaire de faire emploi de la force, un soulèvement produit dans un des grands établissements de Dornach ; et, se trouvant à la tête de la garde nationale, lors de l'émeute de 1847, il fit preuve, en cette circonstance regrettable, d'autant de fermeté que de modération. Commandant encore en chef la garde nationale en 1848, pendant la République, son caractère conciliant sans faiblesse, son zèle infatigable, la confiance si bien justifiée qu'avait en lui la milice sous ses ordres, n'ont pas peu contribué à maintenir la tranquillité dans ces temps difficiles, où il aurait suffi d'une seule mesure imprudente pour amener peut-être d'effroyables malheurs.

Tant de services signalés devaient avoir leur récompense, indépendamment de la juste reconnaissance que lui accordaient ses concitoyens. En 1860 M. Jean Kœchlin fut nommé chevalier de la Légion d'honneur, aux applaudissements de notre ville entière, qui savait apprécier le mérite réel de ce citoyen dévoué, sur qui elle pouvait toujours compter.

Mais ce qu'il faut particulièrement rappeler ici, Messieurs, et ce qui doit être surtout l'objet de notre gratitude, c'est que M. Jean Kœchlin fut un des vingt-deux fondateurs de la Société industrielle. Les rangs en sont bien éclaircis aujourd'hui, après un espace de



quarante-quatre ans. Trois seulement de ces hommes clairvoyants, qui devinèrent si bien l'avenir de notre cité, continuent à siéger au milieu de nous. Ceux-là et le collègue que nous regrettons en ce moment, ont assez vécu pour voir s'accomplir, même au delà de leurs espérances, la prospérité de leur œuvre et celle de nos industries. Les temps néfastes que nous traversons arrêteront-ils cet essor jusqu'ici toujours ascendant ? La fabrique alsacienne doit-elle déchoir du haut rang qu'elle a conquis dans la production du monde ? Faudra-t-il, pour continuer à vivre et à prospérer, qu'elle se résigne à une émigration difficile, pour porter ailleurs la féconde activité de ses chefs, la science élevée et pratique de ses ingénieurs, l'habileté depuis longtemps acquise de ses ouvriers ; où trouvera-t-elle, dans les conditions nouvelles qui lui seront faites, des éléments favorables à son existence et à son développement ? Redoutables problèmes qui s'imposent implacablement aujourd'hui, et dont on entrevoit à peine, cachée dans les sombres secrets d'un avenir incertain, la solution d'où va dépendre le sort de bien des fortunes laborieusement acquises, et d'une population intéressante et nombreuse, que le travail a condensée autour de nous.

Pour notre Société, Messieurs, qui semblerait par la nature pacifique de ses travaux, devoir planer au dessus de ces terribles orages, ne verra-t-elle pas son avenir indissolublement lié à celui de l'industrie alsacienne, à qui elle a dû sa naissance et sa force ? Pourra-t-elle rester le centre radieux où venaient converger tant de travaux scientifiques, tant de découvertes importantes, tant d'applications nouvelles et utiles, et d'où sont émanées ces idées libérales et généreuses qui lui ont valu l'estime du monde ? Serrons nos rangs plus que jamais, pour mieux résister à cet ouragan furieux qui passe, portant dans ses flancs la menace de plus d'un naufrage ! Attendons avec courage et confiance le retour de jours plus sereins, et continuons à nous donner rendez-vous dans cette enceinte qui nous est restée si chère, afin d'y retremper, par la reprise de notre travail assidu et fécond d'autrefois, nos forces momentanément abattues ! Nous y sommes conviés par nos propres

instincts de progrès et de labeur incessant, par le devoir sacré qui nous incombe de maintenir la haute réputation de notre compagnie, par la reconnaissance que nous devons à ceux qui en furent les intelligents créateurs, parmi lesquels, comme je l'ai rappelé, figurait le digne collègue dont j'essaie de raconter la vie.

Et ce n'est pas seulement à titre de fondateur, que nous devons conserver fidèlement la mémoire du zélé confrère dont l'absence se fera plus d'une fois sentir parmi nous. Dans combien de circonstances diverses n'a-t-il pas mis au service de notre institution ce goût si parfait en toute chose, chez lui heureux don de la nature, et le talent distingué qu'il devait à des études consciencieuses et bien dirigées ! Durant les premières années de son existence, la Société industrielle a eu plusieurs fois l'occasion d'installer dans son hôtel des expositions publiques, où étaient représentés les divers produits de nos fabriques alsaciennes, et où recevaient en même temps une loyale hospitalité ceux des départements voisins, et parfois même ceux de la Suisse et du pays de Bade. Alors, M. Jean Kœchlin et un autre de nos plus actifs collègues, M. Daniel Kœchlin-Ziegler, lui aussi véritable artiste dans l'âme, se chargeaient de grouper dans nos salles tous les objets destinés à les décorer ; et, au moyen d'un ordre savant et gracieux, savaient en rehausser la valeur, tantôt par des rapprochements ingénieux, tantôt par de frappants contrastes. C'est à l'initiative toujours vigilante de ces deux amis sincères du progrès réel et sérieux, que nous avons dû également plusieurs expositions de tableaux, où nous avons vu figurer, à côté des œuvres de nos artistes alsaciens, les toiles de valeur que possèdent d'éminents amateurs de notre province, et celles qui nous étaient envoyées par des peintres français ou étrangers.

Les besoins particuliers de la plus ancienne de nos industries cotonnières, l'impression des étoffes, qui veut tant d'imagination et de grâce dans l'agencement des couleurs dont elle les enrichit, avaient appelé de bonne heure à Mulhouse des artistes d'un remarquable talent, auxquels il importait de préparer toujours de

dignes successeurs; car nos fabriques de toiles peintes doivent une aussi grande part de leur fortune aux compositions charmantes de leurs dessinateurs, qu'à la science éprouvée de leurs mécaniciens et de leurs chimistes. Ce serait d'ailleurs se faire une illusion fâcheuse que de supposer que l'indienne seule exige des études spéciales pour créer ces combinaisons qui plaisent au public, donnent le ton, fixent la mode, et procurent des ventes assurées et avantageuses. Combien d'autres professions ne peuvent-elles pas trouver également une cause certaine de réussite dans l'élégance qu'elles savent donner à leurs produits? La liste en serait longue : ébénistes, tourneurs, fondeurs en métaux, lithographes, marbriers, tapissiers, tout ceux en un mot pour qui la forme et l'harmonie des proportions sont, sinon des conditions absolues, du moins des auxiliaires puissants de succès.

Un enseignement spécial et bien approprié au but qu'il était urgent d'atteindre, manquait à notre ville, et pouvait seul faire éclore et maintenir parmi nous ce culte du beau, qu'il importe de transmettre de génération en génération, sous peine de voir décroître la prospérité de nos fabriques. Il fallait tenir compte, en outre, des nécessités nouvellement créées par des ateliers de construction, qui commençaient à prendre une grande extension dans notre département, par suite de l'accroissement rapide de l'industrie. Dès 1828, sur la proposition de MM. Godefroi Engelmann, Daniel Kœchlin-Ziegler et Jean Kœchlin-Dollfus, la Société industrielle fonda à Mulhouse une école de dessin de machines et d'ornements, à laquelle elle ajouta des leçons de peinture deux ans plus tard, à la demande de son vice-président, M. Edouard Kœchlin. C'est cette même institution qui fonctionne encore aujourd'hui, après quarante-deux ans d'existence, pendant lesquels elle n'a cessé de rendre d'importants services à nos ateliers et à un grand nombre de jeunes gens qui ont pu trouver, dans les bonnes études qu'ils y ont faites, l'occasion de parvenir à des positions très honorables.

Nommé secrétaire de notre comité des beaux-arts à la mort de

M. Daniel Kœchlin-Ziegler, M. Jean Kœchlin-Dollfus fut spécialement chargé de la surveillance de cette école, à laquelle il a voué tant de temps et de soins, jusqu'au moment où il fut atteint de la longue et cruelle maladie qui devait le séparer pour toujours de sa famille et de nous.

Vous vous rappelez, Messieurs, la santé florissante et la surprenante activité pour son âge de notre regretté collègue, jusque vers les dernières années de sa vie. Blessé à la jambe dans un incendie en 1867, on crut d'abord à une guérison prompte et complète. Malheureusement un érysipèle survint, qui compliqua d'une manière fâcheuse un mal dont toute la science des médecins ne put pas arrêter les progrès. Envoyé aux eaux de Wildbad, M. Jean Kœchlin-Dollfus en revint avec une aggravation qui devait avoir une issue fatale. Une tumeur intérieure s'était déclarée, et fut reconnue incurable par son médecin et le docteur Nélaton, qu'on avait appelé de Paris. Toutes les ressources de l'art purent à peine calmer les effroyables douleurs qu'il eut à subir, et qu'il supporta avec une résignation admirable. Il s'éteignit le 17 mai 1870, heureux d'échapper par la mort à d'intolérables souffrances; plus heureux encore d'avoir quitté ce monde à temps pour n'être pas témoin des désastres et du déchirement de la patrie.

---

## NOTICE

*présentée par M. J. DELBOS, sur le forage exécuté à Niedermorschwiller (Haut-Rhin), dans la cour de ferme de la propriété A. Tachard<sup>1</sup>.*

---

Séance du 31 mai 1871.

Le forage que M. A. Tachard a fait exécuter dans sa propriété,

---

<sup>1</sup> Ce forage a été exécuté par la maison Degousée, Laurent et C<sup>ie</sup>, de Paris. J'ai trouvé dans le journal du sondage qui m'a été remis par le contre-maître sondeur, M. Duflot, chargé du travail, une partie des documents consignés dans cette notice. Des échantillons de toutes les couches traversées m'ont été régulièrement envoyés; je les ai déposés au Musée de la Société. C'est d'après ces échantillons que j'ai pu donner la description minéralogique et la composition chimique sommaire des roches. — J. D.

à Niedermorschwiller, a atteint la profondeur de 142<sup>m</sup>,47. Commencé le 18 novembre 1868, il a été terminé le 31 juillet 1869.

Les couches traversées sont des alternances répétées d'argiles calcarifères plus ou moins sableuses et de grès de dureté variable, à grain ordinairement fin, contenant généralement de nombreuses paillettes de mica argentin. La couleur habituelle de ces roches est le gris-bleu foncé tirant sur le noir lorsqu'elles sont imprégnées d'eau, mais par la dessiccation cette teinte s'affaiblit et passe au gris, tantôt clair, tantôt foncé. Dans la plupart des couches on trouve des traces de lignite. Les assises argileuses dominent; elles sont plus puissantes que celles de grès et de sables. Aucune de ces couches ne renferme de fossiles.

Voici l'indication générale des couches traversées. Les détails sont donnés dans le tableau complet du sondage, que l'on trouvera plus loin.

Jusqu'à la profondeur de 17<sup>m</sup>,67, alternances d'argile sableuse bleuâtre et de grès peu consistants d'un gris-bleu. De 17<sup>m</sup>,67 à 22<sup>m</sup>, deux assises de grès jaune assez dur séparées par des argiles bleuâtres. De 22<sup>m</sup> à 26<sup>m</sup>,13, succession de couches peu épaisses de grès bleuâtres micacés de dureté moyenne, de sables argileux micacés quelquefois un peu veinés de jaune, enfin d'argiles bleuâtres stratifiées par petits lits. A 26<sup>m</sup>,13 commence une couche de 16<sup>m</sup>,51 d'argile gris de fer micacée, divisée en lits nombreux. De 42<sup>m</sup>,64 à 120<sup>m</sup>,27, alternances répétées de sables très fins bleuâtres, un peu argileux, micacés, plus ou moins ligniteux, d'argiles et marnes fines d'un gris-bleu tirant sur le noir lorsqu'elles sont humides, avec plusieurs petits lits intercalés de grès fins d'un gris bleuâtre assez peu foncé, durs ou assez tendres. Le plus épais de ces lits de grès mesure 1<sup>m</sup>,32 de puissance, mais les autres, qui sont généralement d'une dureté plus grande, sont beaucoup plus minces; quelques-uns n'ont que 5 à 10 centimètres. Les sables sont en couches plus épaisses, variant de 0<sup>m</sup>,23 à 1<sup>m</sup>,83. Les argiles dominent; elles forment une assise de 5<sup>m</sup>,04, à la profondeur de 53<sup>m</sup>,12, et une autre de 8<sup>m</sup>,36 à la profondeur de 93<sup>m</sup>,86; les

couches les plus minces sont à 48<sup>m</sup>,95 (épaisseur 0<sup>m</sup>,32), et à 107<sup>m</sup>,48 (épaisseur 0<sup>m</sup>,31). A partir de la profondeur de 120<sup>m</sup>,27, les couches, tout en restant argileuses, changent notablement d'apparence. A 120<sup>m</sup>,27, argile noire sans mica, fortement bitumineuse, épaisse de 3<sup>m</sup>,27. A 123<sup>m</sup>,54, lit de calcaire bitumineux noir, épais de 0<sup>m</sup>,17; c'est le seul lit de calcaire proprement dit rencontré dans le sondage. A 123<sup>m</sup>,71, couche de 1<sup>m</sup>,77 d'argile noire sableuse bitumineuse, micacée. De 125<sup>m</sup>,48 à 127<sup>m</sup>,60, argile verdâtre très onctueuse. De 127<sup>m</sup>,60 à 133<sup>m</sup>,64, argile couleur chocolat. De 133<sup>m</sup>,64 à 138<sup>m</sup>,43, argile bleuâtre. De 138<sup>m</sup>,42 à 138<sup>m</sup>,85, argile brun-jaunâtre. Enfin de 138<sup>m</sup>,85 jusqu'à la fin du sondage à 142<sup>m</sup>,47, on a pénétré dans des argiles bleues mêlées de gypse, identiques avec celles qui se sont montrées avec un développement si considérable dans le grand sondage de la propriété Gustave Dollfus, à Dornach.

Toutes ces roches contiennent du carbonate de chaux, mais en proportions très différentes : 12 pour cent au minimum et 50 pour cent au maximum, l'unique dalle de calcaire rencontrée dans le sondage ne figurant pas dans cette énonciation. Le minimum 0,12 est fourni par les deux échantillons d'argiles verdâtres ou bleuâtres, relativement très pures, retirés des profondeurs de 125<sup>m</sup>,48 et 136<sup>m</sup>,64. Cependant, l'argile gris de fer de la grande couche de 16<sup>m</sup>,50, traversée entre 26<sup>m</sup>,13 et 42<sup>m</sup>,64, un sable fin ligniteux ramené de la profondeur de 51<sup>m</sup>,36, et un échantillon d'argile ligniteuse provenant d'une profondeur de 89<sup>m</sup>,67, n'ont offert qu'une teneur de 0,17 en carbonate de chaux. La teneur en calcaire comprise entre 0,20 et 0,30 est celle ordinaire des argiles gris-bleuâtres, des sables fins, et même de quelques grès tendres qui sont plutôt des sables agglutinés. Lorsque le carbonate de chaux s'élève à 0,30 ou 0,40, la roche est ordinairement un grès dur, quelquefois cependant assez tendre, lorsque tout le calcaire n'est pas à l'état de ciment, mais qu'une partie existe sous forme de grains spathiques<sup>1</sup>. Cependant, plusieurs argiles ou marnes en

---

<sup>1</sup> Comme dans la couche n°9, qui ne contient du reste que 0,20 de calcaire.

contiennent une égale proportion, ainsi que deux échantillons de sable fin micacé, ce qui prouve que dans ces derniers le calcaire est presque en totalité à l'état de grains. La proportion de 0,40 à 0,50 s'observe dans les grès les plus durs, plus rarement dans des grès de dureté moyenne; elle a cependant été constatée trois fois dans des argiles sableuses micacées et une fois dans un sable inarneux.

Le résidu laissé par ces roches lorsqu'on les attaque par l'acide chlorhydrique étendu est : pour les argiles et marnes pures, un sédiment terreux d'un gris foncé; pour les grès purs, un sable incohérent d'un gris clair plus ou moins micacé; et pour les roches à la fois argileuses et sableuses, un mélange des deux que l'on peut séparer par lévigation. Le sédiment terreux se concrète fortement par la dessiccation; lorsqu'il est un peu pulvérulent, on y distingue au microscope des grains irréguliers qui ont moins de  $\frac{1}{10}$  et souvent moins de  $\frac{1}{10}$  de millimètre de diamètre, mélangés à des masses amorphes agglomérées. Sa couleur est en grande partie due à des matières organiques ligniteuses. Quant aux résidus sableux, ils sont composés de grains de quartz irréguliers, transparents, mêlés d'un nombre moindre de grains également quartzueux et irréguliers opaques, bruns ou d'un rouge orangé, et souvent de parcelles ligniteuses. Ces sables sont ordinairement fins, les grains qui les composent n'ayant le plus souvent que  $\frac{1}{16}$  à  $\frac{1}{12}$  de millimètre de diamètre. Cependant, dans les couches Nos 23, 29, 39, le volume des grains s'élève à  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{3}$  de millimètre, dans les couches 32 et 46 un certain nombre atteignent  $\frac{1}{2}$  millimètre. Un seul échantillon (No 33), a montré quelques grains de  $\frac{1}{2}$  de millimètre.

Il n'existe aucune concordance entre le niveau occupé par les roches et leur teneur en calcaire, non plus qu'avec le volume des éléments sableux qu'elles renferment. Les roches, examinées à ces deux derniers points de vue, se succèdent sans aucun ordre appréciable. Cependant, les roches dont les éléments sont les plus atténués, paraissent plus abondantes dans les grandes profondeurs. C'est aussi dans les dernières assises atteintes que l'on a rencontré

les échantillons les plus pauvres en carbonate de chaux. Du reste, il n'y a dans ces faits qu'une simple coïncidence, car au contact ou au voisinage de ces couches, on en trouve souvent d'autres qui offrent un caractère opposé.

Le travail du forage, commencé le 18 novembre 1868, a été poursuivi sans aucun accident notable jusqu'au 31 juillet 1869. A partir du 1<sup>er</sup> juin, on a installé une locomobile servant de moteur; jusqu'à cette époque le treuil avait été mû par des ouvriers. L'avancement moyen du percement a été d'un peu plus de 0<sup>m</sup>,51 par jour pour le total brut de 255 journées, dans lesquelles figurent les jours de chômage et les arrêts nécessaires pour la pose des tuyaux, installations diverses, etc. En réalité, il n'y a eu d'effectivement employées au sondage que 165 journées, pendant lesquelles le percement a marché avec une vitesse moyenne de 1<sup>m</sup>,16 par jour.

Relativement au but en vue duquel le forage a été exécuté, voici les résultats qui ont été obtenus : huit nappes ont été rencontrées, la première à la profondeur de 51<sup>m</sup>,36, la huitième à la profondeur de 91<sup>m</sup>,82. Elles sont comprises, par conséquent, dans une épaisseur de couches de 40<sup>m</sup>,46. Les 50 derniers mètres du forage n'ont rien ajouté au débit du puits.

La première nappe a été atteinte le 8 janvier 1869, dans un banc de sable fin, recouvert d'une dalle mince de grès bleuâtre. Elle n'est pas jaillissante, car elle n'a fait monter le niveau de l'eau qu'à 0<sup>m</sup>,42 au dessous du sol; mais elle paraît fort abondante, comme le prouve l'essai dont il est rendu compte dans le tableau détaillé du forage. La deuxième nappe (15 février) est à la profondeur de 59<sup>m</sup>,16, également au dessous d'un banc de grès dur et dans une couche de sable fin. La troisième nappe (19 février), par 62<sup>m</sup>,80 de profondeur, correspond à un banc de sable fin, recouvert d'une assise d'argile sableuse. La quatrième nappe (2 mars), à la profondeur de 70<sup>m</sup>,12, coule dans un sable un peu argileux au dessous d'une plaque de grès gris; elle est jaillissante, car à dater de sa rencontre, l'eau a débordé par dessus l'orifice du puits. La cinquième nappe (6 mars) est située à 73<sup>m</sup>,05, au dessous d'une



couche de grès, et dans un sable micacé; la sixième (13 mars), à 77<sup>m</sup>,94, dans des conditions identiques; c'est-à-dire dans un sable recouvert d'un lit de grès. La septième (1<sup>er</sup> avril) est à 88<sup>m</sup>,24 dans un sable fin, et au dessous d'une forte couche d'argile compacte. La huitième enfin (14 avril), par 91<sup>m</sup>,82, correspond à un sable fin, recouvert d'une mince plaque de grès.

Le 20 novembre 1869, on a commencé la pose de la colonne d'ascension. Ce travail a été terminé le 30 novembre. Le 10 décembre, le débit était de 8 litres par minute, à la hauteur de 1<sup>m</sup>,22 au dessus du sol, mais il s'est accru et régularisé pendant les jours suivants, et au 24 décembre 1869, il était de 21 litres par minute. Il n'a pas varié depuis.

Si, au lieu d'utiliser le forage comme source jaillissante, on se contentait d'en tirer parti comme puits ordinaire au moyen d'une pompe, on pourrait en obtenir, à une profondeur de 7<sup>m</sup> seulement, un rendement beaucoup plus considérable. En effet, un essai exécuté du 1<sup>er</sup> au 7 avril, au moyen d'une pompe centrifuge débitant de 1,000 à 1,500 litres par minute, a montré que lorsque le niveau de l'eau est descendu à 3<sup>m</sup> au dessous du sol, il ne s'abaisse plus que très lentement jusqu'à 7<sup>m</sup> sans descendre plus bas. En 10 secondes il remonte de 2<sup>m</sup>, et après 12 heures de repos, il se rétablit à 3<sup>m</sup> au dessous du sol. La première nappe seule avait été rencontrée à l'époque où l'on a obtenu ce résultat. Il est probable que les sept nappes, qui sont venues joindre leur contingent à la première, permettraient de retirer du puits une quantité d'eau plus considérable encore.

## TABLEAU DETAILLE DU FORAGE

| Couches |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Profondeurs.       |                    | Epaisseurs        | Niveau de l'eau au dessous du sol |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    |                   |                                   |
|         | Le sondage a été commencé au fond d'un puits ordinaire maçonné, profond de 10 <sup>m</sup> ,70 <sup>1</sup> .                                                                                                                                                         |                    |                    |                   |                                   |
| 1       | Argile sableuse bleue, veinée de sable non micacé.....                                                                                                                                                                                                                | 10 <sup>m</sup> 70 | 13 <sup>m</sup> 28 | 2 <sup>m</sup> 58 | 3 <sup>m</sup> 52                 |
| 2       | Grès à grain fin, gris-bleu (gris cendré à l'état sec), nuancé par places de jauned'ocre pâle, stratifié en plaques dont les faces sont couvertes de paillettes de mica blanc argenté de 1 millim. au plus de diamètre et de parcelles ligniteuses <sup>2</sup> ..... | 13.28              | 13.56              | 0.27              | 4.84                              |
| 3       | Sable gris argileux micacé.....                                                                                                                                                                                                                                       | 13.56              | 14.19              | 0.63              | »                                 |
| 4       | Grès bleu-gris et jaune comme N° 2..                                                                                                                                                                                                                                  | 14.19              | 14.37              | 0.18              | »                                 |
| 5       | Argile bleue micacée.....                                                                                                                                                                                                                                             | 14.37              | 16.63              | 2.26              | »                                 |
| 6       | Sable argileux gris jaunâtre.....                                                                                                                                                                                                                                     | 16.63              | 17.67              | 1.04              | 4.94                              |
| 7       | Grès d'un gris-jaunâtre, friable, à grain fin, parsemé de très fines parcelles de mica blanc, avec lit de grès jaune, dur, à points de mica très fins <sup>3</sup> ....                                                                                               | 17.67              | 18.98              | 1.31              | 4.80                              |
| 8       | Argile bleue, dure, en lits minces....                                                                                                                                                                                                                                | 18.98              | 21.08              | 2.10              | 4.60                              |
| 9       | Grès jaune d'ocre, micacé, d'abord tendre, puis dur. Les paillettes de mica atteignent rarement 1 <sup>mm</sup> de largeur <sup>4</sup> .....                                                                                                                         | 21.08              | 22.—               | 0.92              | 4.40                              |
| 10      | Grès bleuâtre micacé.....                                                                                                                                                                                                                                             | 22.—               | 22.12              | 0.12              | 4.60                              |
| 11      | Sable noirâtre, ligniteux, veiné de jaune                                                                                                                                                                                                                             | 22.12              | 22.94              | 0.82              | »                                 |
| 12      | Argile bleue, dure, en lits.....                                                                                                                                                                                                                                      | 22.94              | 23.02              | 0.08              | »                                 |
| 13      | Sable bleuâtre, argileux, micacé, veiné de sable jaunâtre et de lignite.....                                                                                                                                                                                          | 23.02              | 23.18              | 0.16              | »                                 |
| 14      | Argile bleue, dure, en lits.....                                                                                                                                                                                                                                      | 23.18              | 23.27              | 0.09              | »                                 |
| 15      | Sable bleuâtre, argileux, micacé, veiné de sable jaunâtre et de lignite.....                                                                                                                                                                                          | 23.27              | 24.39              | 1.12              | »                                 |
| 16      | Grès bleuâtre, tendre, micacé.....                                                                                                                                                                                                                                    | 24.39              | 24.77              | 0.38              | »                                 |
| 17      | Argile bleue, en lits.....                                                                                                                                                                                                                                            | 24.77              | 25.91              | 1.14              | »                                 |
| 18      | Grès bleuâtre, micacé, veiné de lignite                                                                                                                                                                                                                               | 25.91              | 26.07              | 0.16              | »                                 |
| 19      | Sable noirâtre ligniteux.....                                                                                                                                                                                                                                         | 26.07              | 26.13              | 0.06              | »                                 |
| 20      | Argile bleue. par lits, d'un gris de fer, finement micacée <sup>5</sup> .....                                                                                                                                                                                         | 26.13              | 42.64              | 16.51             | 3.50 <sup>6</sup>                 |
| 21      | Sable argileux, gris-bleu foncé, à raclure mate à l'état sec, tachant les                                                                                                                                                                                             |                    |                    |                   |                                   |

| Couches |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Profondeurs |       | Epaisseurs | Niveau de l'eau au dessous du sol |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |       |            |                                   |
|         | doigts d'une poussière grise, à très fines lamelles de mica, non ligniteux, un peu plastique à l'état humide. Cette couche contient des plaquettes de grès bleuâtre micacé et des veines de sable gris <sup>7</sup> .....                                                                                                                                                                                     | 42m64       | 46m34 | 3m70       | 3m76 <sup>8</sup>                 |
| 22      | Argile gris-foncé à l'état sec, se coupant en lames au couteau, à raclure luisante, peu micacée, plastique et d'un gris-bleu foncé à l'état humide <sup>9</sup>                                                                                                                                                                                                                                               | 46.34       | 48.88 | 2.54       | 3.84 <sup>10</sup>                |
| 23      | Grès dur, gris-bleuâtre, micacé, plus foncé à l'état humide <sup>11</sup> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 48.88       | 48.95 | 0.07       | 3.64                              |
| 24      | Argile gris foncé, peu micacée, à raclure luisante, avec veines de sable très fin à très petites parcelles de mica <sup>12</sup> .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 48.95       | 49.27 | 0.32       | »                                 |
| 25      | Grès bleuâtre micacé .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 49.27       | 49.35 | 0.08       | »                                 |
| 26      | Argile gris-verdâtre assez foncé à l'état sec, très foncé à l'état humide, peu micacée, très régulièrement stratifiée en lits de 1 à 3 <sup>mm</sup> d'épaisseur. Entre quelques-uns de ces lits, il y a des feuilletés très minces d'un grès gris à grain fin micacé, contenant des traces charbonneuses de végétaux ; les paillettes de mica ont quelquefois 1 <sup>mm</sup> de largeur <sup>13</sup> ..... | 49.35       | 51.27 | 1.92       | 2.83                              |
| 27      | Grès bleuâtre micacé .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51.27       | 51.36 | 0.09       | 2.68                              |
| 28      | Sable très fin, gris, s'écrasant sous les doigts lorsqu'il est sec, abondamment mêlé de fines parcelles de mica et contenant de petits amas de lignite noir <sup>14</sup> . (1 <sup>re</sup> nappe) .....                                                                                                                                                                                                     | 51.36       | 51.84 | 0.48       | 0.42 <sup>15</sup>                |
| 29      | Grès gris clair, un peu micacé, assez dur, à parties plus tendres, s'écrasant sous les doigts et se réduisant en sable par le travail du trépan <sup>16</sup> .                                                                                                                                                                                                                                               | 51.84       | 52.64 | 0.80       | 0.30                              |
| 30      | Sable gris bleu-clair à l'état sec, parsemé d'un grand nombre de paillettes de mica argenté, peu cohérent, se pulvérisant entre les doigts <sup>17</sup>                                                                                                                                                                                                                                                      | 52.64       | 53.12 | 0.48       | 0.42                              |
| 31      | Marne grise, un peu verdâtre à l'état sec, très finement micacée, un peu feuilletée <sup>18</sup> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 53.12       | 58.16 | 5.04       | 0.42 <sup>19</sup>                |
| 32      | Sable argileux gris assez cohérent, fendillé par retrait comme les argiles desséchées, à paillettes de mica                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |       |            |                                   |

| Couches |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Profondeurs |       | Epaisseurs | Niveau de l'eau au-dessous du sol |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |       |            |                                   |
|         | argenté atteignant $\frac{1}{2}$ mill. de diamètre. Cette assise contient quelques tiges de plantes charbonnées <sup>20</sup>                                                                                                                                                                                 | 58m16       | 58m58 | 0m42       | 3m — <sup>21</sup>                |
| 33      | Grès gris un peu bleuâtre, assez dur pour nécessiter l'usage du marteau pour le briser, avec nombreuses paillettes de mica blanc de $\frac{1}{2}$ mill. au plus <sup>22</sup> .....                                                                                                                           | 58.58       | 59.16 | 0.58       | 2.52                              |
| 34      | Sable gris-bleuâtre, fin, incohérent, un peu micacé <sup>23</sup> . (2 <sup>e</sup> nappe).....                                                                                                                                                                                                               | 59.16       | 59.47 | 0.31       | 2.15                              |
| 35      | Argile bleue, micacée, comme N° 32.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 59.47       | 60.29 | 0.82       | »                                 |
| 36      | Argile grise à l'état sec, fine, avec très petites paillettes de mica, se coupant en copeaux au couteau, à raclure luisante <sup>24</sup> .....                                                                                                                                                               | 60.29       | 61.52 | 1.23       | »                                 |
| 37      | Argile sableuse fine à paillettes très nombreuses de 1 millim. au plus de mica argenté, presque noire à l'état humide, d'un gris foncé à l'état sec, assez consistante, à raclure mate, contenant des parties noires ligniteuses; alterne avec des plaques de grès identique au N° 33 <sup>25</sup> .....     | 61.52       | 62.80 | 1.28       | 1.76                              |
| 38      | Sable bleu micacé, endurci. (3 <sup>e</sup> nappe)                                                                                                                                                                                                                                                            | 62.80       | 63.58 | 0.78       | 1.76                              |
| 39      | Grès gris à l'état sec, consistant, ne s'écrasant pas entre les doigts <sup>26</sup> ...                                                                                                                                                                                                                      | 63.58       | 64.14 | 0.56       | 1.65                              |
| 40      | Sable ligniteux, gris, un peu consistant, ne s'écrasant pas entre les doigts, mais tombant en sable sous le frottement <sup>27</sup> .....                                                                                                                                                                    | 64.14       | 65.28 | 1.14       | »                                 |
| 41      | Grès gris-bleu, très micacé, se rompant entre les doigts, stratifié par lits minces, avec traces nombreuses de tiges végétales charbonneuses sur les joints de stratification <sup>28</sup> ....                                                                                                              | 65.28       | 65.34 | 0.06       | »                                 |
| 42      | Grès fin identique au N° 40, avec vestiges charbonneux abondants.....                                                                                                                                                                                                                                         | 65.34       | 65.46 | 0.12       | »                                 |
| 43      | Alternances répétées de sable fin, gris, à très petites paillettes de mica blanc, tendre, se réduisant en poudre par le frottement du doigt, et à lits plus minces d'une argile de couleur plus foncée, fine et à raclure luisante, homogène, à paillettes de mica presque imperceptibles <sup>29</sup> ..... | 65.46       | 66.25 | 0.79       | »                                 |
| 44      | Argile gris-bleuâtre, très finement micacée, à raclure luisante, avec pla-                                                                                                                                                                                                                                    |             |       |            |                                   |

| Couches |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Profondeurs        |                    | Epaisseurs        | Niveau de l'eau au dessous du sol |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                    |                   |                                   |
|         | quettes de grès semblable au N° 43 <sup>80</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 66 <sup>m</sup> 25 | 69 <sup>m</sup> 98 | 3 <sup>m</sup> 73 | 1 <sup>m</sup> 65                 |
| 45      | Grès bleu-micacé, identique à celui N° 41.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 69.98              | 70.12              | 0.14              | 0.— <sup>81</sup>                 |
| 46      | Sable un peu argileux, se moulant par pression quand il est encore humide, sans avoir pourtant beaucoup de consistance. gris, à grain assez gros <sup>82</sup> (4 <sup>e</sup> nappe).....                                                                                                                                                           | 70.12              | 70.55              | 0.43              | 0.—                               |
| 47      | Argile semblable au N° 44, finement stratifiée; certains lits à surfaces bien parallèles n'ont que 3 à 4 millim. d'épaisseur; ils sont associés, comme dans le N° 43, à des lits minces (3 à 4 millim.) d'argile sableuse <sup>83</sup> .....                                                                                                        | 70.55              | 73.05              | 2.50              | 0.—                               |
| 48      | Sable fluide, ébouleux, gris, à grain moyen, régulier. Les grains ont $\frac{1}{2}$ de millim. de diamètre; la plupart sont transparents, incolores, irréguliers, d'autres noirs et opaques, quelques-uns seulement d'un rouge orange. (5 <sup>e</sup> nappe.).....                                                                                  | 73.05              | 74.88              | 1.83              | 0.41 <sup>84</sup>                |
| 49      | Lits d'argile, sable, lignite et grès micacé. L'argile est grise, finement micacée; à raclure mate, mêlée de parties plus sableuses très micacées. Le grès est assez tendre, micacé, et se rompt entre les doigts lorsqu'il est en petites plaques; c'est le sable N° 48 agglutiné. Les parties ligniteuses ressemblent à celles décrites N° 37..... | 74.88              | 75.33              | 0.45              | 0.48                              |
| 50      | Argile gris-bleu, finement micacée, à raclure un peu luisante, avec lit de grès identique à ceux du N° 49, épais de 0 <sup>m</sup> .07, à la profondeur de 76 <sup>m</sup> .61, et lits ligniteux.....                                                                                                                                               | 75.33              | 77.16              | 1.83              | 0.40 <sup>85</sup>                |
| 51      | Grès tendre, gris-bleu, à fines paillettes de mica blanc très abondantes et empreintes charbonneuses de végétaux, s'écrasant entre les doigts en un sable identique à celui N° 48. Cette assise renferme, à la profondeur de 77 <sup>m</sup> .43, un lit d'argile, sable et lignite épais de 0 <sup>m</sup> .13.....                                 | 77.16              | 77.94              | 0.78              | 0.25                              |
| 52      | Sable bleu micacé (6 <sup>e</sup> nappe).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 77.94              | 78.17              | 0.23              | 0.25                              |
| 53      | Alternats d'argile marneuse gris de fer,                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                    |                   |                                   |

| Couches |                                                                                                                                                                                                                                                     | Profondeurs        |                    | Epaisseurs        | Niveau de l'eau au dessous du sol |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                    |                   |                                   |
|         | en lits de 1 à 2 millim., à raclure luisante, avec traces ligniteuses, et de sable fin de même nuance <sup>56</sup> ....                                                                                                                            | 78 <sup>m</sup> 17 | 78 <sup>m</sup> 52 | 0 <sup>m</sup> 35 | 0 <sup>m</sup> 20                 |
| 54      | Grès gris-bleuâtre à fines paillettes de mica blanc, ne s'écrasant pas entre les doigts <sup>57</sup> .....                                                                                                                                         | 78.52              | 79.84              | 1.32              | »                                 |
| 55      | Argile sableuse, bleuâtre, grise à l'état sec, très finement micacée, à raclure mate, un peu rudé au toucher <sup>58</sup> .....                                                                                                                    | 79.84              | 82.53              | 2.69              | »                                 |
| 56      | Grès gris, s'écrasant entre les doigts, mêlé d'argile, abondamment pailleté de mica, avec feuillets ligniteux et parcelles d'un lignite pur, à cassure luisante, brûlant avec flamme et odeur de bitume <sup>59</sup> .....                         | 82.53              | 82.76              | 0.23              | 0.15                              |
| 57      | Argile très sableuse, grise, tachant les doigts, finement micacée, à raclure mate, à parcelles de lignite, avec plaquette de grès gris très dur <sup>60</sup> ...                                                                                   | 82.76              | 85.83              | 3.07              | »                                 |
| 58      | Grès tendre ou sable agglutiné gris, bleu à l'état humide, finement micacé <sup>61</sup> .....                                                                                                                                                      | 85.83              | 85.92              | 0.09              | »                                 |
| 59      | Argile compacte, gris-bleuâtre, finement sableuse, à raclure un peu luisante <sup>62</sup> .....                                                                                                                                                    | 85.92              | 88.24              | 2.32              | »                                 |
| 60      | Sable fin argileux, cohérent, gris, s'écrasant sous les doigts, un peu micacé <sup>63</sup> . (7 <sup>e</sup> nappe.).....                                                                                                                          | 88 24<br>89.17     | 89.17<br>89.67     | 0.93<br>0.50      | 0.06<br>»                         |
| 61      | Grès bleu micacé, comme N° 57.....                                                                                                                                                                                                                  |                    |                    |                   |                                   |
| 62      | Argile bleuâtre sableuse, à paillettes très petites de mica, à raclure luisante, alternant par lits très réguliers, de 3 à 5 millim. d'épaisseur, avec des lits de même épaisseur d'une argile plus sableuse, fine, comme N° 60 <sup>64</sup> ..... | 89.67              | 91.27              | 1.60              | 0.12                              |
| 63      | Grès dur, ne se cassant qu'au marteau, gris, avec nombreuses paillettes très petites de mica blanc <sup>65</sup> .....                                                                                                                              | 91.27              | 91.38              | 0.11              | »                                 |
| 64      | Argile sableuse bleuâtre, gris-clair à l'état sec, tachant les doigts d'une poussière fine, finement micacée <sup>66</sup> .....                                                                                                                    | 91.38              | 91.73              | 0.35              | »                                 |
| 65      | Grès bleu, micacé, comme N° 63.....                                                                                                                                                                                                                 | 91.73              | 91.82              | 0.09              | »                                 |
| 66      | Argile bleuâtre, gris-clair lorsqu'elle est sèche, très sableuse, tachant les doigts d'une poussière fine, fine-                                                                                                                                    |                    |                    |                   |                                   |

| Couches |                                                                                                                                                                               | Profondeurs        |                    | Epaisseurs        | Niveau de l'eau au dessous du sol |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                               |                    |                    |                   |                                   |
|         | ment micacée <sup>47</sup> . (8 <sup>e</sup> nappe.).....                                                                                                                     | 91 <sup>m</sup> 82 | 92 <sup>m</sup> 25 | 0 <sup>m</sup> 43 | 0 <sup>m</sup> — <sup>48</sup>    |
| 67      | Grès très dur, ne se cassant qu'au marteau, d'un gris assez foncé, à très fines et très nombreuses paillettes de mica <sup>49</sup> .....                                     | 92.25              | 92.37              | 0.12              | 0.—                               |
| 68      | Sable fin argileux, à fines paillettes de mica, à poussière fine, tachant les doigts, d'un gris-clair à l'état sec <sup>50</sup> .                                            | 92.37              | 93.39              | 1.02              | 0.—                               |
| 69      | Grès bleu, micacé, à grain fin.....                                                                                                                                           | 93.39              | 93.86              | 0.47              | 0.—                               |
| 70      | Argile sableuse à grain fin, gris-clair à l'état sec, à raclure luisante, tachant les doigts, contenant quelques paillettes de mica <sup>51</sup> .....                       | 93.86              | 102.22             | 8.36              | 0.—                               |
| 71      | Grès gris très dur, ne se cassant qu'au marteau, à paillettes très petites de mica <sup>52</sup> .....                                                                        | 102.22             | 102.30             | 0.08              | 0.55 <sup>53</sup>                |
| 72      | Argile gris-bleuâtre, onctueuse au toucher, mêlée de veines de sable argileux très fin, finement micacé et de teinte un peu plus foncée <sup>54</sup> ...                     | 102.30             | 104.42             | 2.12              | 0.70                              |
| 73      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 104.42             | 104.47             | 0.05              | „                                 |
| 74      | Argile gris-bleuâtre, homogène, fine, onctueuse au toucher, à raclure luisante, mêlée de veines de sable argileux comme N° 70. L'argile n'est pas micacée <sup>55</sup> ..... | 104.47             | 106.74             | 2.27              | „                                 |
| 75      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 106.74             | 106.80             | 0.06              | „                                 |
| 76      | Argile comme N° 74.....                                                                                                                                                       | 106.80             | 107.32             | 0.52              | „                                 |
| 77      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 107.32             | 107.48             | 0.16              | „                                 |
| 78      | Argile d'un gris assez foncé, feuilletée, à raclure luisante, avec parties plus sableuses micacées <sup>56</sup> .....                                                        | 107.48             | 107.79             | 0.31              | „                                 |
| 79      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 107.79             | 107.90             | 0.11              | „                                 |
| 80      | Argile comme N° 78.....                                                                                                                                                       | 107.90             | 108.53             | 0.63              | „                                 |
| 81      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 108.53             | 108.57             | 0.04              | „                                 |
| 82      | Argile comme N° 78.....                                                                                                                                                       | 108.57             | 109.33             | 0.76              | „                                 |
| 83      | Argile gris-bleuâtre, très finement micacée, mêlée de sable fin, avec plaquettes du grès N° 71 à la partie supérieure <sup>57</sup> .....                                     | 109.33             | 112.53             | 3.20              | „                                 |
| 84      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 112.53             | 112.96             | 0.43              | „                                 |
| 85      | Argile comme N° 83, sans grès, très compacte.....                                                                                                                             | 112.96             | 113.92             | 0.96              | „                                 |
| 86      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 113.92             | 114.20             | 0.28              | „                                 |
| 87      | Argile comme N° 83, très compacte..                                                                                                                                           | 114.20             | 116.04             | 1.84              | „                                 |
| 88      | Grès comme N° 71.....                                                                                                                                                         | 116.04             | 116.62             | 0.58              | „                                 |
| 89      | Argile comme N° 83.....                                                                                                                                                       | 116.62             | 118.83             | 2.21              | „                                 |

| Couches |                                                                                                                                                                                                                             | Profondeurs |        | Epaisseurs | Niveau de l'eau au-dessous du sol |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|------------|-----------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                             |             |        |            |                                   |
| 90      | Grès comme N° 71 .....                                                                                                                                                                                                      | 118m83      | 119m10 | 0m27       | 0m70                              |
| 91      | Argile bleu-noirâtre, d'un gris assez foncé lorsqu'elle est sèche, feuilletée, finement sableuse, un peu micacée, tachant les doigts <sup>58</sup> .....                                                                    | 119.10      | 120.27 | 1.17       | „                                 |
| 92      | Argile noire à l'état sec, à raclure luisante, sans mica apparent, avec nids et veines de calcaire blanc farineux. Cette argile répand une fumée à odeur bitumineuse dans la flamme de la lampe à alcool <sup>59</sup> .... | 120.27      | 123.54 | 3.27       | „                                 |
| 93      | Calcaire dur, compacte, très noir, bitumineux <sup>60</sup> .....                                                                                                                                                           | 123.54      | 123.71 | 0.17       | „                                 |
| 94      | Argile presque noire à l'état sec, sableuse, à nombreuses paillettes de mica, un peu rude au toucher, s'écrasant sous les doigts <sup>61</sup> .....                                                                        | 123.71      | 125.48 | 1.77       | „                                 |
| 95      | Argile verdâtre très compacte, devenant d'un gris-bleu foncé en séchant, très onctueuse au toucher, à raclure luisante, ébouleuse <sup>62</sup> ....                                                                        | 125.48      | 127.60 | 2.12       | „                                 |
| 96      | Argile couleur chocolat.....                                                                                                                                                                                                | 127.60      | 133.64 | 6.04       | „                                 |
| 97      | Argile bleuâtre <sup>63</sup> .....                                                                                                                                                                                         | 133.64      | 138.43 | 4.79       | „                                 |
| 98      | Argile brun-jaunâtre <sup>64</sup> .....                                                                                                                                                                                    | 138.43      | 138.85 | 0.42       | „                                 |
| 99      | Argile bleue avec gypse <sup>65</sup> .....                                                                                                                                                                                 | 138.85      | 142.47 | 3.62       | „                                 |
|         | Fin du forage, à la profondeur de 142m,47.                                                                                                                                                                                  |             |        |            |                                   |

<sup>1</sup> Un puits ordinaire, creusé dans le haut du village de Niedermorschwiller, et qui est peut-être celui de la propriété Tachard, a traversé d'abord 7<sup>m</sup> de lehm, puis 3<sup>m</sup>,37 d'alternats de grès micacés, marne durcie et marne calcaire (Voy. pour les détails la *Description géologique du Haut-Rhin*, par Delbos et Kœchlin-Schlumberger. t. II, pag. 51).

<sup>2</sup> Ce grès contient 0,33 de carbonate de chaux. Le résidu laissé par l'acide chlorhydrique étendu, est un sable fin dont les grains irréguliers, les uns transparents et incolores, les autres opaques et jaunâtres, ne dépassent pas  $\frac{1}{4}$  de millimètre de diamètre, et descendent jusqu'à  $\frac{1}{10}$ , et même  $\frac{1}{100}$  de millimètre. L'eau dégage de ce sable, par lévigation, un sédiment très fin, terreux, gris de fer, à peine argileux.

<sup>3</sup> Le grès friable contient 0,25 de calcaire. Le résidu insoluble dans l'acide est gris de cendre, très fin, terreux, présentant après dessiccation une certaine cohésion, comme le sédiment argileux. Les grains quartzeux, qui forment en partie ce résidu, ont généralement  $\frac{1}{10}$  de millimètre de diamètre. Le grès dur contient 0,40 de cal-



caire. Le résidu laissé par l'acide est un sable fin, d'un jaune brun, incohérent après dessiccation, à grains de  $\frac{1}{10}$  de millimètre, rarement de  $\frac{1}{8}$ .

<sup>4</sup> Ce grès contient beaucoup de grains transparents, irréguliers, de calcaire spathique, ayant  $\frac{1}{4}$  de millimètre et plus. Ces gros grains disparaissent dans le traitement par l'acide, qui laisse 0,80 d'un résidu sableux jaune foncé, tirant sur le brun, dont les grains ont ordinairement  $\frac{1}{10}$  de millimètre, rarement  $\frac{1}{8}$ . Ce résidu est très légèrement argileux.

<sup>5</sup> On a retiré de cette couche une colonne de 1 décimètre de longueur. Renferme 0,17 de calcaire et ne fait pas avec l'eau de pâte liée. Le résidu insoluble dans l'acide est argileux, gris foncé, cohérent après dessiccation, composé de grains très fins ( $\frac{1}{10}$  de millimètre.)

<sup>6</sup> Ce chiffre est une moyenne déduite de 15 observations. On a employé 20 jours à percer cette couche. Le niveau de l'eau était d'abord à 4<sup>m</sup>,60; les pluies l'ont fait remonter une fois à 3<sup>m</sup>, et une seconde fois à 2<sup>m</sup>,94.

<sup>7</sup> Contient 0<sup>m</sup>,25 de calcaire. Le résidu sec est cohérent, gris foncé, et composé d'un sédiment argileux, avec quelques grains siliceux de  $\frac{1}{10}$  de millimètre.

<sup>8</sup> Moyenne de deux observations (3<sup>m</sup>,55 et 3<sup>m</sup>,97.)

<sup>9</sup> Carbonate de chaux 0,20. Résidu gris foncé, argileux, se levant par écailles après dessiccation. Les grains ne dépassent pas  $\frac{1}{10}$  de millimètre de diamètre.

<sup>10</sup> Moyenne de deux observations (4<sup>m</sup>,04 et 3<sup>m</sup>,64.)

<sup>11</sup> Carbonate de chaux 0,35. Résidu sableux fin, gris, avec très petites paillettes de mica. Les grains quartzeux transparents n'ont en général que  $\frac{1}{10}$  de millimètre de diamètre, mais beaucoup cependant atteignent  $\frac{1}{4}$  et même  $\frac{1}{2}$  de millimètre; aussi ce résidu est-il grenu sous les doigts, et crie-t-il sous la lame du couteau lorsqu'on l'écrase sur une lame de verre. Il est mêlé d'un sédiment argileux.

<sup>12</sup> L'argile contient 0<sup>m</sup>,25 de carbonate de chaux. Résidu argileux, gris, se desséchant en écailles. à grains de moins de  $\frac{1}{10}$  de millimètre, et à parcelles très fines de mica.

<sup>13</sup> Calcaire 0,25 dans l'argile. Résidu argileux, se desséchant en écailles, gris un peu verdâtre, un peu micacé, à grains fins ( $\frac{1}{10}$  de millimètre) mêlés d'argile, doux au toucher, ne grinçant pas sous la molette.

<sup>14</sup> Calcaire 0,17. Résidu consistant principalement en un sable quartzeux très fin, un peu micacé. Les grains irréguliers et transparents ne dépassent pas  $\frac{1}{10}$  de millimètre de diamètre.

<sup>15</sup> Le 9 janvier 1869, à 8 heures du matin, l'eau était encore à 2<sup>m</sup>,68 du sol. A 8 heures  $\frac{1}{2}$ , elle est devenue très boueuse, et s'est élevée à 0<sup>m</sup>,42.

<sup>16</sup> Les parties dures contiennent 0,35 de calcaire. Le résidu est un sable incohérent gris, micacé, dont les grains quartzeux incolores et irréguliers mesurent  $\frac{1}{4}$  et même  $\frac{1}{2}$  de millimètre, et sont mêlés de grains plus petits. Les parties tendres contiennent jusqu'à 0,40 de calcaire en partie à l'état sableux. Le résidu est de même nature que celui laissé par les parties dures, mais un peu argileux et légèrement cohérent après dessiccation.

<sup>17</sup> 0,25 de carbonate de chaux. Résidu sableux, gris, micacé, légèrement argileux, dont les grains siliceux irréguliers et transparents ont de  $\frac{1}{8}$  à  $\frac{1}{4}$  de millimètre.

<sup>18</sup> 0,34 de calcaire. Résidu gris, argileux, assez cohérent, micacé. Les grains ne dépassent pas  $\frac{1}{10}$  de millimètre.

<sup>19</sup> Le forage étant parvenu à cette profondeur de 53<sup>m</sup>,12, M. Tachard fit installer

une pompe centrifuge, débitant de 1,000 à 1,500 litres par minute, afin de juger de l'abondance de la nappe rencontrée à 51<sup>m</sup>.36. L'eau s'étant abaissée d'abord à 3<sup>m</sup> au dessous du sol, descendit ensuite lentement jusqu'à 7<sup>m</sup>, et se maintint à ce niveau. L'action de la pompe ayant été arrêtée pendant 10 secondes, l'eau remonta à 5<sup>m</sup>. L'opération ayant cessé le soir, le lendemain à 6 heures du matin, l'eau avait repris son niveau à 3<sup>m</sup> sans tendance à s'élever plus haut.

<sup>90</sup> 0,40 de calcaire. Résidu gris argilo-sableux, dont les grains siliceux irréguliers et transparents, ont en général  $\frac{1}{4}$  de millimètre, quelques-uns  $\frac{1}{2}$  millimètre.

<sup>91</sup> A la reprise du forage, l'eau s'est élevée graduellement à 2<sup>m</sup>.85, puis à 2<sup>m</sup>.52.

<sup>92</sup> 0,37 de calcaire. Résidu sableux, micacé, gris, incohérent. La plupart des grains de quartz sont irréguliers, non roulés, incolores, et quelques-uns ont jusqu'à  $\frac{1}{4}$  de millimètre. D'autres grains sont de couleur brune.

<sup>93</sup> 0,34 de calcaire. Résidu pulvérulent, sableux, gris, micacé, comme n° 33.

<sup>94</sup> 0,25 de calcaire. Résidu gris très argileux, cohérent par dessiccation, composé de grains de  $\frac{1}{16}$  de millimètre et même moins.

<sup>95</sup> 0,34 de calcaire. Résidu gris sableux, micacé, un peu lié par de l'argile, mais s'écrasant facilement, dont les grains n'ont en général que  $\frac{1}{16}$  à  $\frac{1}{12}$  de millimètre, avec quelques autres de  $\frac{1}{8}$  plus rares.

<sup>96</sup> 0,50 de calcaire. Résidu fin, sableux, gris, pulvérulent, finement micacé. Les grains sont presque tous transparents, irréguliers, et les plus gros ont  $\frac{1}{8}$  de millimètre.

<sup>97</sup> 0,25 de calcaire. Résidu fin, un peu cohérent par dessiccation, d'un gris foncé, micacé. Les grains irréguliers et transparents ont de  $\frac{1}{16}$  à  $\frac{1}{8}$  de millimètre et sont mêlés de particules brunes opaques.

<sup>98</sup> 0,34 de calcaire. Résidu fin, sableux, à fines paillettes de mica, un peu argileux. Les grains ne dépassent guère  $\frac{1}{16}$  de millimètre. On y voit des parcelles charbonneuses.

<sup>99</sup> L'échantillon ramené de cette couche est un cylindre de 1 décimètre de hauteur. Il est divisé en couches régulièrement parallèles de sable fin argileux dominant et d'argile. On y voit la série suivante : 1° sable, 55 millimètres ; — 2° argile, 5 millimètres ; — 3° sable, 5 millimètres ; — 4° argile, 20 millimètres ; — 5° sable, 5 millimètres ; — 6° argile, 2 millimètres ; — 7° sable, 1 millimètre ; — 8° argile, 5 millimètres. — a) le sable contient 0,25 de carbonate de chaux ; le résidu est gris, un peu argileux, à grains de  $\frac{1}{8}$  à  $\frac{1}{4}$  de millimètre, transparents pour la plupart ; — b) l'argile contient aussi 0,25 de calcaire ; le résidu est argileux, très fin, consistant et non pulvérulent après dessiccation.

<sup>100</sup> 0,25 de carbonate de chaux. Résidu très fin, argileux, gris foncé, se concrétant en écailles en se desséchant.

<sup>101</sup> L'eau coule au sol.

<sup>102</sup> 0,25 de carbonate de chaux. Résidu sableux, gris, fin, un peu micacé. Les grains irréguliers, en général transparents, mêlés de quelques grains bruns, varient de  $\frac{1}{16}$  à  $\frac{1}{8}$  millimètre de diamètre.

<sup>103</sup> On a retiré de cette couche une rondelle de 45 millimètres d'épaisseur.

<sup>104</sup> On a pratiqué, à 0<sup>m</sup>.78 au dessous du sol, une ouverture qui livre passage à 70 litres d'eau par minute. Cet écoulement fait baisser le niveau.

<sup>105</sup> L'ouverture a été fermée. Le niveau remonte.

<sup>106</sup> 0,20 de calcaire. Résidu gris, cohérent à l'état sec, se réduisant sous les doigts en poudre impalpable.

" 0,34 de calcaire. Résidu gris, sableux, incohérent, micacé, avec quelques points noirs.

" 0,25 de calcaire. Résidu gris, un peu cohérent après dessiccation, presque impalpable, faiblement micacé.

" 0,27 de calcaire. Résidu sableux, fin, gris, micacé, légèrement argileux, un peu cohérent après dessiccation, peu rude au toucher.

" 0,34 de calcaire. Résidu gris, légèrement cohérent à l'état sec, finement micacé, s'écrasant en poudre impalpable entre les doigts. Le grès contient 0,45 de calcaire; le résidu est sableux, incohérent, fin, micacé, gris.

" 0,20 de calcaire. Résidu sableux, pulvérulent, fin, gris, à fines parcelles de mica.

" 0,25 de calcaire. Résidu argileux, gris, très cohérent lorsqu'il est sec.

" 0,25 de calcaire. Résidu sableux, fin, très finement micacé, pulvérulent quoique légèrement argileux.

" Rondelle de 5 centimètres d'épaisseur. L'ensemble renferme 0,17 de calcaire, et laisse dans l'acide un résidu argileux, gris, cohérent par dessiccation.

" 0,42 de calcaire. Résidu fin, sableux, pulvérulent, gris, micacé, avec points noirs.

" 0,25 de calcaire. Résidu gris, micacé, presque pulvérulent, légèrement cohérent par la présence d'un peu d'argile.

" 0,25 de calcaire. Résidu gris, micacé, identique à celui du n° 64.

" L'eau coule au sol.

" 0,50 de calcaire. Résidu sableux, gris, fin, micacé, incohérent, à points noirs.

" 0,43 de calcaire. Résidu fin, sableux, gris clair, finement micacé, incohérent.

" 0,42 de calcaire. Résidu argileux, gris, cohérent, se levant par écailles après dessiccation.

" 0,45 de calcaire. Résidu sableux, gris, très fin, incohérent, presque impalpable, à paillettes de mica très petites.

" L'ouverture pratiquée à 0,78 au dessous du sol a été rétablie. Le niveau de l'eau baisse par suite de l'écoulement.

" 0,25 de calcaire. Résidu gris, argileux, se desséchant en écailles cohérentes.

" 0,25 de calcaire. Même résidu que N° 72.

" Même teneur en calcaire et même résidu que N° 72

" 0,45 de calcaire dans l'argile. Le résidu est gris, argileux, cohérent après dessiccation.

" 0,37 de carbonate de chaux. Résidu sableux fin, gris, incohérent, à très petites paillettes de mica.

" 0,20 de carbonate de chaux. Résidu noir-brunâtre foncé, brûlant avec une faible flamme, cohérent en écailles qui durcissent et deviennent jaunâtres par la calcination sans changer de forme,

" Il laisse dans l'acide chlorhydrique étendu 0,22 de résidu gris-noir foncé, ne brûlant pas avec flamme, mais dégageant par la calcination une odeur bitumineuse. Ce résidu pulvérulent est argileux et ne change que peu de volume lorsqu'on le calcine.

" 0,38 de calcaire, Résidu gris, faiblement cohérent en écailles qui conservent leur forme et deviennent d'un gris-jaune par la calcination.

" Elle fait une faible et courte effervescence dans l'acide chlorhydrique qui dis-

sont 0,12. Le résidu est très argileux, mais mêlé de sable gris. Il est cohérent en écailles. On y distingue à peine quelques paillettes de mica très petites.

“ 0,12 de carbonate de chaux.

“ 0,25 de carbonate de chaux.

“ L'acide chlorhydrique étendu dissout 0,34.

---

## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

---

SÉANCE DU 30 NOVEMBRE 1870.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

La séance ouvre à cinq heures un quart; environ quarante membres y prennent part.

Après la lecture du procès-verbal de la réunion de juillet, M. le président exprime à l'assemblée le regret qu'il ressent de n'avoir pas convoqué la Société depuis trois mois; mais les comités n'ont examiné aucun travail, et les communications ainsi que la correspondance font entièrement défaut; c'est la première fois depuis l'origine de la Société que pareil fait se présente. Quel que soit le sort que nous réserve l'avenir, M. le président croit, et l'assemblée partage pleinement son sentiment, que la Société doit affirmer son existence en se réunissant autant que possible et en continuant ses travaux, quelque réduits qu'ils soient par les douloureux événements qui nous frappent.

M. le président énumère les dons reçus depuis la dernière séance; les remerciements habituels sont votés. Un des membres assidus de la Société, M. Carlos Kœchlin, a succombé récemment à une courte maladie; le conseil d'administration est chargé de faire rédiger une notice nécrologique sur ce collègue regretté.

L'ordre du jour appelle l'examen de la situation financière qui est présentée en détail par M. le trésorier. L'excédant des recettes sur les dépenses, augmenté de l'encaisse antérieur, forme un avoir assez important: 15,000 francs environ; c'est le chiffre net qui ne ressort pas directement de la situation de caisse où figurent différentes sommes, telles qu'intérêts de la fondation Daniel Dollfus, intérêts du legs Four-

neyron, réserve sur la dotation Hæffely, qui sont des fonds à destinations spéciales. M. le président donne des explications sur quelques autres postes dont le sens pourrait échapper aux membres ignorant les conventions établies entre la Société industrielle, les actionnaires de la salle de la Bourse, la Chambre de commerce, la municipalité, l'Ecole de commerce, le Cercle mulhousien.

Malgré l'actif considérable, la Société approuve la résolution proposée par le conseil d'administration, d'attendre pour rembourser tout ou partie de sa dette, que la situation générale soit moins incertaine et que les ressources de l'année prochaine soient assurées.

Les comptes de l'école de dessin offrent également une notable avance des recettes sur les frais, ce qui permettra d'appointer momentanément un professeur en remplacement de M. Drudin, absent. L'assemblée, consultée s'en remet au conseil pour prendre les mesures les plus convenables.

La vérification des comptes sera faite, comme tous les ans, par une commission spéciale de trois membres :

MM. Am. Schlumberger, Louis Huguenin et Ed. Thierry-Mieg.

M. le trésorier fait connaître ensuite le budget de l'exercice 1870-1871 ; les prévisions des recettes et dépenses s'équilibreront très facilement, pour la Société industrielle comme pour l'Ecole de dessin. Le bâtiment de cette dernière exigera avant peu une grosse réparation à sa toiture, et il est heureux que l'encaisse permette d'entreprendre ce travail. La commission des finances, à laquelle le budget sera soumis, présentera son rapport à la prochaine séance et demandera l'approbation de la Société.

M. le docteur Penot donne lecture d'une communication faite par M. Charles Grad sur le climat de l'Alsace et des Vosges. Cette étude abonde en données intéressantes recueillies dans un grand nombre de stations météorologiques : les vents, les températures, hauteurs du baromètre, degrés hygrométriques, les pluies, etc., d'après des observations anciennes et modernes, sont l'objet, de la part de l'auteur, d'un examen raisonné et attentif. L'appréciation de ce travail est renvoyée au comité d'histoire naturelle.

Sur la proposition de l'un de ses membres, la Société vote une subvention de 2,000 francs pour venir en aide aux prisonniers de

guerre français ; d'après toutes les informations qui parviennent au comité de secours de notre ville, nos malheureux compatriotes sont exposés à bien des privations et des souffrances ; les rigueurs de l'hiver vont encore aggraver leur triste état ; aussi la Société est-elle heureuse de pouvoir témoigner sa sympathie à tant d'infortunes.

M. Lang, maison Jules Røederer et C<sup>ie</sup>, présenté comme membre ordinaire par M. Horace Kœchlin, est admis à l'unanimité des suffrages.

La séance est levée à six heures trois quarts.

---

SÉANCE DU 28 DÉCEMBRE 1870.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

La séance est ouverte à cinq heures et demie en présence de trente-quatre membres.

Le procès-verbal de la réunion du mois de novembre est lu et adopté sans observations.

M. le président annonce que les deux milles francs, votés à la dernière séance pour venir en aide aux prisonniers français, ont été remis au comité de secours, et donne, à cette occasion, quelques renseignements sur l'emploi des fonds, sur les distributions de vêtements et d'autres objets de première nécessité, qui ont eu lieu jusqu'à ce jour parmi nos malheureux compatriotes, par les soins de la section mulhousienne.

M. Amédée Schlumberger, au nom de la commission des finances, communique le rapport auquel a donné lieu la vérification des comptes tenus par M. le trésorier.

Après s'être plu à reconnaître la régularité parfaite et l'exactitude habituelle des écritures, la commission propose à la société de voter à M. Mathieu Mieg des remerciements pour les soins qu'il met à s'acquitter de ses fonctions, et de donner son approbation à la comptabilité du dernier exercice.

Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité des suffrages.

Selon les vœux du conseil d'administration, M. Auguste Dollfus soumet à la sanction de l'assemblée le projet de décerner à M. le professeur Michel une médaille d'argent, comme témoignage de gratitude pour le zèle et le dévouement dont il n'a cessé de faire preuve depuis

plusieurs années dans l'organisation et la direction des cours populaires. L'assemblée accueille ce désir par une approbation générale.

Le comité d'histoire naturelle, chargé à la dernière réunion d'émettre son avis sur le travail de M. Charles Grad, intitulé *Etudes sur le climat de l'Alsace et des Vosges*, demande à la société, après examen de ce recueil d'observations intéressantes, d'en décider l'impression dans le bulletin. Adopté.

Le secrétaire présente le compte-rendu annuel des travaux auxquels s'est livrée la société pendant l'année 1870.

Moins étendue que d'habitude, cette revue témoigne néanmoins de la féconde activité que déployait notre institution avant que la guerre n'ait éclaté, et la lecture en est écoutée avec un grand intérêt.

Sur la demande d'un membre exprimant le désir de voir dans les circonstances difficiles actuelles de la société venir en aide par une subvention à la municipalité qui s'est toujours montrée si bienveillante pour elle, l'assemblée charge le conseil d'administration d'examiner cette proposition.

D'après les prescriptions du règlement, l'ordre du jour appelle les élections destinées à renouveler les mandats de divers membres du bureau ; le petit nombre de personnes présentes, inférieur au chiffre voulu pour rendre valides les nominations, oblige M. le président à renvoyer les votes à la prochaine réunion.

La séance est levée à six heures et demie.

---

#### SÉANCE DU 25 JANVIER 1871.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

#### *Dons offerts à la Société.*

- 1° Le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*.
- 2° Un singe, de la part de M. Adolphe Braun, de Dornach.

---

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observations.

Après avoir donné connaissance à l'assemblée des dons qui ont été faits à la société dans le courant du mois, M. le président invite

M. Michel, directeur des cours populaires, à venir recevoir de ses mains la médaille d'argent qui lui a été décernée en raison des services dévoués qu'il a rendus à la cause de l'instruction populaire. M. Dollfus remercie encore une fois M. Michel, aux applaudissements de la société, du zèle dont il n'a cessé de faire preuve, et exprime l'espoir que, dans un avenir prochain, l'œuvre à laquelle il s'est voué pourra reprendre son cours normal.

M. le docteur Weber donne lecture d'une intéressante notice nécrologique sur M. Daniel Dollfus-Ausset, décédé dans le courant de l'été dernier. Membre fondateur de la société, M. Dollfus n'a cessé de prendre une part active à ses travaux ; l'industrie et la science géologique lui sont redevables à plus d'un titre, et sa personnalité fortement trempée vivra toujours dans le souvenir de ceux qui l'ont connu ; sur la demande du conseil d'administration, l'assemblée vote l'impression dans les bulletins du travail de M. Weber.

L'ordre du jour appelle le renouvellement d'une partie des membres du bureau, mais en présence du nombre restreint des sociétaires présents, M. le président consulte l'assemblée sur l'opportunité d'un vote immédiat ou d'une remise à des temps plus calmes. Les membres de la société présents sont unanimement d'avis que, l'occupation de la ville par les troupes ennemies, et la situation du pays qui retient à son service un grand nombre de leurs jeunes collègues, constituent un fait tellement exceptionnel qu'il doit être considéré comme devant demeurer unique dans l'histoire de la société. Ils estiment par suite qu'il y a lieu de passer outre aux prescriptions du règlement, qui exige la présence du quart des membres domiciliés dans le rayon de Mulhouse, et de procéder au scrutin pour l'élection d'un président, d'un vice-président, en remplacement de M. E. Burnat démissionnaire, d'un trésorier, d'un secrétaire adjoint, d'un bibliothécaire et d'un bibliothécaire adjoint, en remplacement de M. Carlos, décédé.

Le dépouillement du scrutin, proclamé par M. le vice-président Penot, offre l'unanimité des suffrages pour la nomination de

MM. Auguste Dollfus comme président.

|               |   |                     |
|---------------|---|---------------------|
| Engel Dollfus | » | vice-président,     |
| M. Mieg       | » | trésorier,          |
| A. Lalance    | » | secrétaire adjoint, |



MM. Ed. Thierry comme bibliothécaire,  
Royet » bibliothécaire adjoint.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à six heures un quart.

---

SÉANCE DU 29 MARS 1871.

---

Président : M. LE D<sup>r</sup> PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Le procès-verbal de la réunion du 25 janvier est lu et adopté sans observations.

*Correspondance.*

MM. Paul et Josué Heilmann, en date du 31 janvier 1871, déposent un pli cacheté, qui a été inscrit sous le n° 173.

Dans l'impossibilité où se trouvent ces Messieurs de prendre un brevet d'invention dans les formes régulières, ils prient la société de leur prêter son appui pour la constatation de la date du dépôt qu'ils font, et qui contient la description de nouveaux procédés de tissage.

Un pli cacheté, remis le 25 février 1871 par M. Armand Dollfus, a été inscrit sous le n° 174.

MM. Perkins et Sons, de Londres, demandent à concourir pour le prix des arts chimiques relatif à la fabrication de la garance artificielle. Renvoi au comité de chimie.

Un échantillon de plante textile, originaire de la Chine, est soumis à la société par M. Frédéric Thesmar. Le prix de revient de cette matière ne doit pas dépasser celui du coton jumel, mais comme elle est fournie en trop petite quantité pour en faire un essai sérieux, la question est renvoyée provisoirement au comité de commerce.

Le président de la société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure, adresse, au nom de cette société, un vote de sympathie et de regrets à l'occasion de l'issue fatale de la guerre pour l'Alsace.

La Société industrielle d'Amiens exprime les mêmes sentiments d'attachement et de bonne confraternité, et ajoute qu'elle conservera les dispositions qui l'animent envers notre société, malgré la séparation violente de notre province d'avec la France.

Le conseil d'administration est chargé de répondre à ces témoignages d'estime et d'affection.

M. le Dr Penot donne lecture de la notice nécrologique qu'il a bien voulu préparer sur M. Jean Kœchlin-Dollfus, décédé au mois de mai dernier. L'assemblée prête la plus vive attention à ce travail, qui rend hommage au caractère bienveillant de notre collègue regretté, et passe en revue les nombreux services rendus par lui à la société comme secrétaire du comité des beaux-arts, comme organisateur d'expositions; à la ville de Mulhouse, comme commandant des pompiers; et enfin à la cause des arts par les encouragements dont il n'a cessé de combler toutes les institutions vouées à la musique, au dessin, à la peinture, au théâtre.

L'impression de la notice dans le Bulletin, demandée par le conseil d'administration, est votée à l'unanimité.

La séance est levée à six heures un quart.

---

SÉANCE DU 31 MAI 1871.

---

Président : M. le Dr PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

---

*Dons offerts à la Société.*

Deux volumes intitulés : *Statistique de Mecklenbourg*, par le bureau statistique de Schwerin.

---

La séance est ouverte à 5 heures et demie.

Environ quarante membres prennent part à la réunion.

Le procès-verbal de la séance de mars est lu et adopté.

M. le docteur Penot, après avoir présenté les excuses de M. le président, dont de sérieux intérêts nécessitent l'absence, fait part à l'assemblée du décès de M. Daniel Kœchlin-Schouch, enlevé récemment à l'affection des siens à un âge très avancé. La société industrielle est redevable de nombreux et importants travaux à M. Kœchlin, qui, à une époque où la chimie industrielle était à ses débuts, contribua puissamment par ses recherches à la faire progresser. Le conseil d'administration a déjà désigné un membre du comité de chimie pour condenser dans une notice la vie et les services de ce vénérable collègue.

La société vient aussi de perdre M. Guillemin, le conservateur du musée, au zèle et au savoir-faire duquel M. le docteur Penot rend hommage. Le conseil d'administration aura à s'entendre avec le comité d'histoire naturelle pour trouver un successeur à M. Guillemin.

Depuis le mois de mars, les objets reçus en don par la société se réduisent à deux brochures contenant des statistiques industrielles relatives au duché de Mecklembourg.

*Correspondance.*

M. le docteur Penot donne lecture d'une lettre de M. Alfred Kœchlin qui annonce, de la part de la famille de M. Daniel Kœchlin, et conformément au vœu de son chef regretté, la remise d'une somme de dix mille francs. La famille de M. Daniel Kœchlin a été remerciée de ce don généreux.

Au nom d'un comité qui vient de se constituer à Mulhouse, sous le nom d'Agence de renseignements pour les employés alsaciens, M. E. Delmas communique une lettre où sont exposées les considérations qui ont inspiré les fondateurs de cette œuvre, et demande le patronage de la société.

Renvoi au conseil d'administration.

MM. Perkin et Sons, de Londres, qui s'étaient portés comme candidats à l'un des prix concernant les arts chimiques, écrivent qu'ils attendent, pour se présenter au concours, qu'ils aient satisfait à la condition d'avoir introduit en Alsace une quantité d'alizarine artificielle équivalente à 40,000 kilogrammes de garance.

Le comité linier de Lille demande à connaître les statuts de la société et à recevoir quelques exemplaires du Bulletin. Ces brochures ont été fournies.

M. Eugène Fury, monteur-mécanicien à Fourmies, présente à l'examen de la société le plan et la description d'un perfectionnement qu'il a apporté au renvideur Parr-Curtis.

Renvoi au comité de mécanique.

La société industrielle de Reims s'enquiert d'un professeur de fabrication capable. On lui a désigné l'ancien sous-directeur de l'école de tissage.

Un pli cacheté adressé par M. William Grosseteste, au nom de

M. Gustave Brylinski, a été inscrit sous le n° 175, à la date du 8 mai 1871.

Le conseil municipal de Lille écrit pour obtenir des informations au sujet de l'enseignement du dessin. On a satisfait à cette demande en envoyant au maire de Lille une note détaillée, rédigée par M. Engel-Dollfus, sur cette question.

M. John Coubrough, de Manchester, demande des renseignements sur les cites ouvrières de Mulhouse. Les documents ont été fournis.

M. Schlumberger-Ehinger, au nom de son frère, ingénieur de marine, remet des plans de terrains avoisinant le Parc de la Tête-d'Or à Lyon, et propres à des installations industrielles. Ces pièces seront déposées au secrétariat de la société, ainsi que celles de même nature remises par la Chambre de commerce, pour y être laissées à la disposition des intéressés.

M. le docteur Penot fait part à l'assemblée de l'envoi à tous les abonnés des Bulletins en retard que l'interruption des communications postales avait empêché d'expédier jusqu'à ce jour. Il n'y a plus que les brochures destinées à la France qui ne soient pas parties, et l'assemblée décide que, jusqu'au rétablissement du service, l'envoi s'en fera par le bureau de Belfort.

Le Bulletin de janvier est sous presse, les matériaux destinés à celui de février sont préparés ; mais les publications seront arrêtées si de nouveaux travaux ne viennent pas les alimenter, et à cette occasion M. le docteur Penot fait appel à tous les membres de la société pour les engager à reprendre les études que sont venus entraver les tristes événements que nous traversons depuis plusieurs mois. Les comités vont fonctionner régulièrement, et il faut espérer que les communications et sujets d'étude ne leur feront pas défaut.

L'exposition annuelle des dessins de l'école, de figures et d'ornements, a lieu dans la salle du musée ; par suite des circonstances, elle est bien incomplète. M. Engel-Dollfus, empêché de le faire pour la séance, présentera à la prochaine réunion son rapport sur la marche de l'école, ainsi que les noms des élèves les plus méritants. L'école de dessin de machines s'est également ressentie de la guerre, et n'a pu fournir de quoi composer une collection digne d'être exposée.

*Travaux.*

M. J. Delbos donne lecture d'une intéressante notice sur le forage, exécuté à Niedermorschwiller, dans la propriété de M. A. Tachard. Dans ce travail, qui a duré du 18 novembre 1868 au 31 juillet 1869, la sonde a atteint 142<sup>m</sup>,47 de profondeur, traversant une grande variété de terrains qui ont été relevés et analysés avec le plus grand soin par M. Delbos. Les trois nappes d'eau rencontrées pendant le forage, ont fourni, le 24 décembre 1869, un débit de 21 litres par minute à la hauteur de 1<sup>m</sup>,22 au dessus du sol.

Sur la proposition du comité d'histoire naturelle, la société décide l'impression dans le Bulletin du rapport de M. Delbos, et lui vote des remerciements pour son consciencieux travail.

Communication d'une note sur l'emploi des réchauffeurs en tôle, par MM. Scheurer-Kestner et Ch. Meunier-Dollfus. Les recherches de ces Messieurs ont été faites principalement en vue de déterminer les causes d'usure rapide, constatée dans un grand nombre d'appareils réchauffeurs.

La détérioration intérieure et extérieure des surfaces métalliques se trouve expliquée de la manière la plus complète par l'étude des phénomènes à laquelle se sont livrés les deux expérimentateurs; et leurs conclusions se trouvent confirmées en tous points par les faits journaliers. Renvoi au comité de mécanique.

M. Ch. Meunier-Dollfus rend compte des essais qui ont été faits à Thann, à l'instigation de l'association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur des houilles de diverses provenances. Ces expériences, entreprises non-seulement au point de vue du rendement comparatif des combustibles anglais, allemands et français, mais encore pour déterminer les différences de pouvoir calorifique d'une même houille, selon son état de division, gros morceaux, tout venant ou menu, ont fourni des résultats qui seront soumis au comité de mécanique. MM. Scheurer et Meunier ont constaté que les houilles menues offrent de grands avantages à l'emploi, lorsque les générateurs existent en nombre suffisant pour arriver à la production voulue de vapeur; ils ont reconnu aussi que les rendements exceptionnels des charbons anglais tiennent à leur grande pureté et à la petite proportion, 3 à 5 0/0 de scories, que laisse leur combustion.

M. Rosenstiehl prend place au bureau pour entretenir l'assemblée

d'une récente découverte qui offre le plus grand intérêt au point de vue scientifique, la synthèse de l'indigo, obtenue par deux chimistes allemands après de longues recherches. La réussite de cette opération élargit la voie où sont entrés depuis quelques années les chimistes cherchant à reconstituer de toute pièce les composés organiques, et dont il faut attendre les résultats les plus féconds. La fabrication sur une grande échelle de l'alizarine artificielle est un exemple de l'intérêt qu'il y a pour notre industrie à encourager ces études.

M. le président remercie M. Rosenstiehl de sa communication et l'invite à rédiger une note sur ce sujet.

Pendant le cours de la séance, M. Robert Gros, de Wesserling, présenté comme membre ordinaire par M. Jacques Rieder, est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à sept heures.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

SÉANCE DU 26 AVRIL 1870.

La séance est ouverte à 5 heures trois quarts. Huit membres sont présents.

M. Meunier donne lecture du rapport sur le concours des chauffeurs de 1869-70. Le comité propose qu'à l'avenir les chauffeurs ne reçoivent plus d'instructions durant le premier jour des essais, qu'on les fasse chauffer durant trois jours en se bornant à noter les rendements obtenus, et que les inspecteurs de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur soient mis ultérieurement à la disposition des fabricants pour donner aux chauffeurs non primés l'instruction qui leur manque. Le comité propose de plus, que dans le cas où la houillère de Ronchamp ne consentirait pas à prendre part aux frais du concours, ainsi que cela avait lieu par le passé, les essais du concours se feront avec une autre sorte de houille. M. Meunier est prié de présenter ces deux propositions au comité de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur.

M. Burnat présente au comité divers documents, tableaux et plans relatifs aux dimensions des cheminées de chaudières à vapeur, tant en

ce qui concerne les dimensions à adopter pour une consommation de houille donnée, qu'en ce qui a rapport aux détails techniques de construction. Renvoi à M. Meunier, ingénieur de l'Association alsacienne.

Le comité renvoie au comité de chimie, avec prière de s'adjoindre M. Th. Schlumberger, la note de M. Welter concernant une nouvelle machine à humecter les tissus. Cet appareil est destiné à projeter sur les tissus une pluie d'eau réduite en poudre très fine, au moyen d'une disposition ingénieuse.

Lecture est donnée par M. Heller, inspecteur de l'Association pour la prévention des accidents de machines, du mémoire qu'il a rédigé sur les appareils monte-charges, destinés aux usines à étages, tels qu'ateliers de construction, filatures etc. L'heure avancée ne permettant pas d'achever cette lecture, elle est remise, ainsi que la discussion, à une prochaine séance.

M. Heller signale ensuite au comité diverses communications qui lui ont été adressées : de la part de MM. N. Schlumberger & C<sup>o</sup>, une disposition destinée à empêcher la mise en mouvement des organes de débrayage des métiers à filer automates; de M. Baudoin, un couvercle couvrant les courroies des briseurs de cardes de filature de coton: enfin de M. Ad. Heller, une grille mobile entourant les batteurs, dans le but d'empêcher l'accès aux organes en mouvement de cette machine.

La séance est levée à 7 heures trois quarts.

---

#### SÉANCE DU 24 MAI 1870.

La séance est ouverte à 5 heures trois quarts. — Douze membres sont présents.

M. C. Schœn, au nom de la commission de surveillance de l'Ecole de dessin, donne lecture du rapport sur les travaux de l'Ecole pour l'année écoulée, et fait connaître le résultat du concours de 1870. Après avoir examiné les travaux exposés dans la salle du musée, le comité, par l'organe de son secrétaire, félicite M. le professeur Drudin sur les progrès notables réalisés par les élèves; l'ensemble de l'exposition; surtout en ce qui concerne la division supérieure, est satisfaisant et accuse un progrès notable sur celle des années antérieures. M. Drudin expose ensuite quels seraient, d'après lui, les matériaux d'enseigne-

ment qui manquent encore à l'école. Le comité prie le professeur de rédiger une note à ce sujet, et remet à une prochaine séance la décision à prendre relativement à ces acquisitions.

M. Gustave Dollfus, au nom d'une commission spéciale, lit un rapport qu'il a rédigé sur la proposition de MM. Math. Risler et C<sup>ie</sup>, de Cernay, qui ont demandé à concourir pour le prix relatif à la vente de nouveaux tissus dans le département. Les conclusions des rapporteurs sont de décerner à ces fabricants une médaille de 1<sup>re</sup> classe pour leurs mousselines brochées. Adopté.

M. Gustave Dollfus entretient le comité des travaux de sondage qu'il a entrepris à Dornach pour la recherche des eaux artésiennes. Le forage a atteint la profondeur de 191 mètres. L'avancement est, en moyenne, de 1<sup>m</sup>,60 par jour de 24 heures (on travaille avec deux relais d'ouvriers durant 24 heures sans interruption). Depuis la profondeur de 12 mètres environ, on se trouve dans des marnes argileuses variant peu de composition.

L'ordre du jour n'étant point épuisé, il est décidé qu'une réunion extraordinaire aura lieu prochainement, et la séance est levée à sept heures trois quarts.

---

SÉANCE DU 31 MAI 1870.

La séance est ouverte à cinq heures et demie. Huit membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 24 mai est lu et adopté.

M. Schœn donne lecture des observations du comité de chimie sur le règlement des machines à imprimer, élaboré par M. Heller. On prie M. Heller de revoir ce règlement, en tenant compte de ces observations, et de se mettre en relation directe avec les membres du comité qui les ont présentées.

M. Schœn donne lecture d'une lettre de M. Scheurer-Kestner en réponse à une question du secrétaire du comité de mécanique, au sujet de l'utilité d'essais sur différents appareils thermométriques, basés sur la dissociation de quelques sels. Le comité écoute avec intérêt cette communication, mais jugeant que ces essais très délicats seraient plutôt du domaine du comité de chimie, il désigne M. Meunier pour s'entendre avec le secrétaire de ce comité, dans le cas où l'adjonction d'un



membre du comité de mécanique lui paraîtrait utile pour étudier cette question. On vote des remerciements à M. Scheurer-Kestner pour sa communication, qui sera transcrite à la suite du procès-verbal.

Le comité propose pour une année l'échange du *Bulletin*, demandé par la rédaction d'un journal bi-mensuel, publié à Leipzig en langue allemande et intitulé : *le Constructeur pratique de machines*.

Le programme des prix devant être arrêté d'urgence, on décide qu'une commission devra, pour la prochaine réunion, qui aura lieu avant la séance mensuelle de la Société, présenter les modifications ou additions qu'elle trouverait utiles. Cette commission est composée de MM. Th. Schlumberger, Meunier et Engel.

M. Meunier aura à présenter le texte d'un prix pour un compteur à chocs pratique et bon marché, prix dont le principe est adopté.

La commission du gaz demande aussi un prix sur un nouveau moyen économique de brûler le gaz.

M. Schoen continue la lecture du travail de M. Heller sur les monte-charges. Plusieurs membres du comité trouvent qu'un principe par lequel M. Heller explique le fonctionnement de l'un des parachutes paraît peu justifié ; il est décidé que M. Heller étudiera ce point à nouveau en se mettant en relation avec les personnes chez lesquelles ces appareils sont établis. Le chapitre où M. Heller étudie et analyse les nombreux accidents survenus aux monte-charges est écouté avec beaucoup d'intérêt, et l'heure avancée oblige de remettre à une prochaine réunion la suite de cette lecture.

La séance est levée à sept heures trois quarts.

Lettre de M. Scheurer-Kestner.

Thann, 27 mai 1870.

*A Monsieur le Secrétaire du comité de mécanique.*

MONSIEUR,

Lorsque parut le travail de M. Lamy sur un nouveau thermomètre, j'eus immédiatement l'idée de l'employer pour constater la température du gaz dans les carneaux des générateurs.

Le thermomètre Lamy repose, comme vous le savez, sur la tension de vapeur de certains composés ammoniacaux, ou sur leur tension de dissociation. Cette tension est indépendante de la quantité de matière qui se trouve dans la cuvette du thermomètre, de sorte que pour construire un pareil instrument, on n'a d'autre précaution à prendre que de

déterminer les extrêmes minima et maxima de l'échelle; on n'a à tenir compte ni de la quantité de substance introduite dans l'instrument, ni du volume intérieur, par conséquent les lectures peuvent se faire à une distance quelconque du milieu dans lequel se trouve plongée la cuvette. Je le répète, il suffit de connaître la valeur du degré de l'instrument à l'endroit et dans les conditions où il se trouve placé. Cet instrument semblait donc devoir se prêter admirablement au rôle d'indicateur des températures dans les canaux des chaudières.

En m'occupant de rechercher comment on pourrait arriver à ce résultat, je remarquai que les thermomètres dont M. Lamy donnait la description ne pouvaient pas convenir aux usages auxquels je voulais les destiner, et j'écrivis à M. Lamy pour lui demander si, à côté des sels dont il avait fait usage, il n'en connaissait pas d'autres qui permettraient de mesurer les températures de 120 à 250°. Voici la réponse que j'ai reçue de M. Lamy :

« Paris, 27 mars 1870.

« MONSIEUR,

« L'éditeur de la thèse de M. Isambert est M. Gauthier Villan, etc., etc (détails qui n'ont pas trait à ce sujet).

« ..... Je puis vous dire que vous ne trouverez pas de substance « (dans le mémoire de M. Isambert) qui vous permette de mesurer « toutes les températures comprises entre les limites de 120 à 150°. En « général, au-dessous de 200°, la courbe des températures s'accroît si « rapidement, que l'on ne peut guère évaluer ces températures dans « un intervalle de plus de 100°. De 150 à 200°, par exemple, les tensions de l'ammoniaque du composé  $Hg^s Cl Az H^s$  varient depuis « quelques millimètres jusqu'à un mètre. De 200° à 300° les tensions « du composé  $Zn Cl Az H^s$  vont de quelques millimètres à plus d'un « mètre. Enfin, de 120° à 180° les tensions comprennent, pour le composé  $Ca I 3 (3 Az H^s) Az H^s$ , également un intervalle qui atteint un « mètre.

« Je dois vous déclarer, d'ailleurs, que je n'ai pas construit de « thermomètres avec les substances que je viens de vous citer comme « exemples, et que j'ignore si elles offrent dans la manipulation, « comme sous le rapport de la sensibilité, les avantages que j'ai constatés dans le chlorure ammoniacal  $Ca Cl 4 (4 Az H^s) Az H^s$ . Trois « thermomètres faits avec cette substance, et que j'observe chaque

« jour, me donnent depuis un mois des résultats comparables et très  
« satisfaisants. Veuillez, etc. »                      « Signé : LAMY. »

« Signé : LAMY. »

Vous voyez, Monsieur le secrétaire, que de nouvelles études seraient à faire pour savoir jusqu'à quel point certains des sels signalés par M. Lamy rempliraient les conditions exigées par l'emploi auquel nous voudrions les destiner. De plus, la certitude d'être obligé d'avoir recours à des instruments renfermant deux à trois mètres de mercure, pour contrebalancer la tension de dissociation entre 120° et 250°, me semble une difficulté considérable. Mais on pourrait peut-être mettre l'atmosphère thermométrique en communication avec un manomètre Bourdon. Il y aurait là un essai intéressant à faire, mais que mes occupations ne me permettent pas d'aborder en ce moment. Il serait bien désirable qu'un membre du comité de mécanique essayât de mettre cette idée à exécution, en se servant à cet effet du chlorure dont s'est servi M. Lamy.

Comme il suffit de quelques grammes de sel, et que la même quantité de sel sert indéfiniment, il n'y aurait pas de difficultés pour trouver la substance chimique indispensable pour ces essais.

Voulez-vous me permettre, Monsieur le secrétaire, d'ajouter à ce que je viens de dire que j'ai tenté d'appliquer à la mesure des températures des canaux le nouveau thermomètre à hautes températures de M. Berthelot. Dans une conversation récente que j'ai eue avec ce savant, j'ai appris que certaines conditions essentielles au bon fonctionnement de cet instrument en rendent l'emploi industriel à peu près impossible. Il est nécessaire de vérifier de temps en temps les degrés qui ont servi à la construction de l'échelle, ce qui exige des soins minutieux qu'il serait difficile de donner dans une usine.

Veillez agréer, Monsieur le Secrétaire, l'expression de mes sentiments de bonne confraternité.

Le secrétaire du comité de chimie, A. SCHEURER-KESTNER.

*P.-S.* A côté des thermomètres à chlorures ammoniacaux, M. Lamy a construit un pyromètre. Cet instrument, fondé sur le même principe que les précédents, ne peut fonctionner que pour les températures qui dépassent 800°, le carbonate de chaux, dont M. Lamy fait usage dans son pyromètre, ne commençant à se décomposer qu'à 850°.

**A. S.-K.**

# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Mars 1871)

---

#### NOTICE HISTORIQUE

*sur les travaux qui ont conduit à la synthèse de l'indigotine*

PAR M. A. ROSENSTIEHL.

---

SÉANCE DU 31 MAI 1871.

---

MESSIEURS,

Le 14 novembre dernier, MM. Emmerling et Engler ont annoncé au monde scientifique la réalisation de la synthèse de la matière colorante bleue de l'indigo. Ce fait est un événement très heureux pour la science. Pour nous, il est une occasion naturelle de passer en revue les travaux qui ont précédé la synthèse, afin de faire ressortir l'enchaînement des idées, et la méthode scientifique qui ont conduit à un si grand résultat ; c'est là le but de cette notice. Veuillez lui accorder l'accueil bienveillant que vous avez fait à une notice analogue sur l'alizarine <sup>1</sup>.

La synthèse de la matière colorante bleue de l'indigo n'est pas un événement inattendu. De remarquables travaux l'ont fait pressentir et l'ont préparée. En parcourant les mémoires qui, depuis la publication de l'ouvrage de Gerhardt, ont paru sur l'indigo, on acquiert la conviction que ce corps a attiré l'attention des chimistes au moins autant que l'alizarine.

---

<sup>1</sup> Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, tome XXXIX, page 396.

Il est très intéressant de faire remarquer que la synthèse de cette matière colorante, qui a précédé de près de deux ans celle de l'indigotine, est une conséquence des travaux dont cette dernière a été l'objet ; on verra plus loin que la méthode de Bæyer, qui a fait connaître la constitution de la matière colorante de la garance, a été imaginée pour arriver à la connaissance de celle de l'indigotine. Si la synthèse de celle-ci n'a donc pas réussi plus tôt, cela tient à des difficultés inhérentes à l'ensemble des propriétés des corps constituant le groupe « indigotique. »

Je ne saurais mieux résumer ces difficultés qu'en citant les paroles avec lesquelles Gerhardt ouvre son chapitre sur l'indigo : « Les combinaisons composant ce groupe résultent toutes de l'indigo naturel, et n'ont pas encore été produites avec d'autres substances organiques. Elles sont toutes azotées et n'ont pas leurs semblables jusqu'à présent <sup>1</sup>. »

C'est ce manque d'analogie avec aucun des corps azotés connus qui a constitué une des principales difficultés. Avant de songer à faire la synthèse, il fallait évidemment connaître la constitution intime de l'indigotine, et tous les travaux qui vont être analysés ont eu pour but de faire un pas dans cette direction. Ce n'est pas, ainsi qu'on pourrait le croire, l'indigotine elle-même qui a servi de point de départ à ces travaux. Son insolubilité dans les dissolvants neutres usuels, rendait son maniement peu commode ; et si elle est traitée par les dissolvants chimiques, elle donne aussitôt naissance à des corps plus compliqués, contenant 2 et 4 fois plus d'atomes de carbone et d'azote qu'elle-même.

Parmi le grand nombre de dérivés connus, il n'y en a que deux qui ne contiennent, comme l'indigotine, que 8 at. de carbone : ce sont l'indigo blanc et l'isatine.

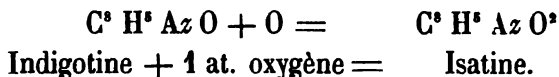
Le premier, produit de réduction, est soluble dans plusieurs dissolvants, mais il est trop oxydable, il retourne rapidement à l'état d'indigotine ; il n'est donc guère facile à manier. Le second,

---

<sup>1</sup> GERHARDT, Chimie organique, III, p. 508.

l'isatine, résultat de l'oxydation ménagée de l'indigo, est soluble dans plusieurs dissolvants ; elle s'obtient aisément dans un grand état de pureté. Pour ces raisons, l'isatine, presque exclusivement, a servi de matière première aux recherches dont le groupe indigotique a été l'objet.

Elle contient un at. d'oxygène de plus que l'indigotine.



Gerhardt, en essayant de rapporter les composés indigotiques aux types généraux métal et oxyde, a comparé l'isatine à l'oxyde d'un radical qu'il a représenté par le symbole  $\text{In}^*$ , et qui a la composition de l'indigotine. L'isatine, dans cet ordre d'idées, a été représentée par  $\text{In}^* \text{O}^2$ .

Cette manière de voir a provoqué des essais de réduction qui ont eu pour but de la convertir en indigotine. Les efforts qui ont été faits dans cette direction ont révélé un des caractères les plus remarquables du groupe indigotique. On a épuisé sur l'isatine, et à mesure de leur découverte, toutes les méthodes de réduction connues, et on a échoué ; ce n'est que dans le courant de l'année dernière que cette réduction a été réalisée par une méthode spéciale, découverte pour ainsi dire, pour ce cas particulier.

L'histoire des essais de réduction qui ont été tentés avec l'isatine est aussi en grande partie celle des recherches qui ont amené la synthèse de l'indigotine.

Laurent et Erdmann, en soumettant l'isatine à l'action réductrice de l'hydrogène sulfuré et du sulfhydrate d'ammoniaque, ont obtenu des composés moins oxygénés que l'isatine ; mais ces corps, l'isathyde et l'indine, ont une constitution plus compliquée que l'indigotine ; au lieu de 8 ils contiennent 16 at. de carbone.

Notre collègue, M. Schützenberger<sup>1</sup>, auquel la science doit tant de

---

<sup>1</sup> Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, tome XXXV, p. 323, et Bulletin de la Soc. chim. de Paris, sept. 1865, page 170.

recherches précises sur les matières colorantes, a repris cette partie du travail de Laurent et de Erdmann.

Un nouveau réducteur venait d'être signalé : l'acide iodhydrique, et il l'a immédiatement appliqué à l'isatine.

Il a traité cette dernière avec 4 fois son poids d'une solution aqueuse d'acide iodhydrique d'une densité de 1,4, dans des tubes scellés. A 100° C il n'a obtenu que l'isathyde déjà connue ; à 150° C la réduction a été plus avancée ; mais en même temps quatre molécules d'isatine ont été soudées en une seule, de sorte que les produits de la réduction contiennent 32 at. de carbone.

M. Schützenberger a obtenu :

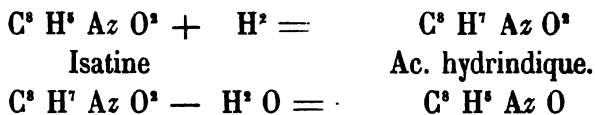
Une matière verte : l'isato-chlorine.

Une matière rouge : l'isato-purpurine.

Une matière incolore : l'isatone.

Ainsi qu'on le verra plus tard, par la formation de l'isato-purpurine, notre collègue a touché du doigt la solution du problème.

Après lui, M. Knop<sup>1</sup> a employé comme réducteur l'amalgame de sodium en présence de l'eau. Le résultat a été un corps plus riche en hydrogène que l'isatine, et ne contenant, comme cette dernière, que 8 at. de carbone. Ce corps, qu'il a appelé d'abord acide hydrindique, diffère de l'indigo bleu par une molécule d'eau qu'il contient en plus.



Ac. hydrindique moins 1 mol. eau = Indigo bleu ou un isomère.

En enlevant cette molécule d'eau, on pouvait espérer d'obtenir l'indigotine. Et en effet, en traitant l'acide hydrindique par la glycérine sèche, M. Knop réussit à détacher une molécule d'eau ; il obtint un corps possédant la composition centésimale de l'indigotine, mais qui en diffère par tous les autres caractères. Il appela ce corps :

<sup>1</sup> Journal f. prakt. Chemie, t. 97, p. 65, et Bullet. de la Soc. chim. de Paris, 1886, t. II, p. 148.

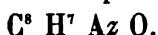
*indine*, quoiqu'il ne soit pas prouvé qu'il fût identique avec l'indine de Laurent.

Les différences entre l'indigotine et son isomère, l'indine, sont faciles à saisir. La première est cristallisable et insoluble dans la plupart des dissolvants neutres ; la seconde est amorphe, soluble dans l'alcool et dans l'éther, et colore ces liquides en rouge violacé.

Ce travail de M. Knop a été repris bientôt après par lui et par M. Bæyer <sup>1</sup> d'après un autre ordre d'idées.

Les recherches précédentes avaient clairement démontré que les relations entre l'indigotine et l'isatine ne sont pas celles d'un métal à son oxyde.

Le travail de M. Knop a prouvé en outre que l'on peut ajouter de l'hydrogène à l'isatine sans la réduire, c'est-à-dire sans régénérer l'indigotine. Cette dernière ne pouvait donc plus être considérée comme le radical des combinaisons indigotiques ; ce radical devait contenir au moins 7 at. d'hydrogène. Le but que MM. Bæyer et Knop ont poursuivi, a été d'ajouter de nouvelles quantités d'hydrogène à l'isatine, ou d'enlever l'oxygène de l'acide hydrindique, si cela était possible. C'est ce dernier corps qui a servi de point de départ à ce nouveau travail. Il a été soumis à l'action de l'amalgame de sodium, en présence de l'eau acidulée ; un atome d'oxygène a été enlevé et il s'est formé un composé contenant



En étudiant de nombreux dérivés de l'acide hydrindique et du corps nouveau, MM. Bæyer et Knop sont arrivés à la conclusion que l'oxygène, dans ces deux composés, se trouve sous forme d'hydroxyle (H O), et qu'il y a entre les deux la relation qui existe entre un alcool monoatomique et son glycol.

Dans cette manière de voir, la formule rationnelle du premier

sera :  $C^8 H^7 Az O^2 = C^8 H^8 (H O)^2 Az.$

et le second :  $C^8 H^7 Az O = C^8 H^8 (H O) Az.$

On voit que pour passer de la seconde formule à la première,

---

<sup>1</sup> Ann. d. Chem. u. Pharm., 1866, t. 140, p. 1.



il suffit de substituer le groupe (H O) à H. Si dans la 2<sup>e</sup> formule on remplace par la pensée le dernier groupe (H O) par H, l'on arrive à C<sup>8</sup> H<sup>7</sup> Az, corps ne contenant plus d'oxygène, et que MM. Bæyer et Knop ont appelé *indol* ; dans cet ordre d'idées, l'acide hydrindique s'appelle *dioxindol*, parce qu'il contient 2 fois le groupe (H O), et le 2<sup>e</sup> corps s'appellera *oxindol*. L'indol aurait donc été le véritable radical du groupe indigotique.

En quoi maintenant le résultat du travail de MM. Bæyer et Knop est-il important, et quelle est l'utilité de l'hypothèse de l'existence de l'indol ?

Ceci demande quelques mots d'explication, car la découverte de l'indol a été un pas considérable vers la synthèse de l'indigotine.

L'on sait que tous les corps organiques, dont la constitution est connue, peuvent se déduire par substitution, d'une manière fort simple d'un hydrocarbure qui contient le même nombre d'atomes de carbone. Un seul hydrocarbure peut donner ainsi naissance à des dérivés innombrables dont l'ensemble forme un groupe naturel. Inversement, on peut dire que la constitution d'un corps est bien près d'être connue, quand on sait de quel hydrocarbure il dérive. L'indol n'est pas un hydrocarbure, il est vrai, parce qu'il contient de l'azote ; mais le caractère spécial des composés du groupe indigotique, sur lequel j'ai déjà insisté, autorise à admettre un radical spécial n'ayant pas son semblable jusqu'à présent.

L'hypothèse de l'existence de l'indol, que l'on pourrait appeler un hydrocarbure azoté, a donc été un trait de lumière. Mais ne l'oublions pas, ce n'était qu'une hypothèse qu'il fallait légitimer en isolant le corps C<sup>8</sup> H<sup>7</sup> Az.

Ici s'est présentée une grande difficulté qui a arrêté ce travail pour quelque temps : toutes les méthodes de réduction connues alors avaient été épuisées, et pour faire un pas de plus, c'est-à-dire pour enlever le dernier atome d'oxygène de l'oxindol, il fallait attendre que les progrès de la science eussent amené la découverte d'une nouvelle méthode beaucoup plus énergique.

Dans la phase de développement où la chimie est entrée actuel-

lement, la découverte d'une nouvelle méthode de réduction correspond à de nouveaux progrès dans la voie synthétique. Ce que M. Bæyer s'était proposé de trouver devait avoir des conséquences extrêmement heureuses pour la science. C'est en effet à ce chimiste qu'il était réservé de découvrir la méthode de réduction convenable.

En faisant passer sur de la poudre de zinc, chauffée dans un tube à combustion, des vapeurs de phénol, il obtint la benzine<sup>1</sup>; Or, entre le phénol et la benzine il y a la même relation que celle qui, dans l'hypothèse de MM. Bæyer et Knop, devait exister entre l'oxindol et l'indol.



Il soumit l'oxindol à l'action de la poudre de zinc et obtint en effet l'indol. C'était un succès d'autant plus grand que la méthode de réduction de M. Bæyer a trouvé immédiatement un autre emploi. On n'a pas oublié que c'est à l'aide de cette méthode que MM. Græbe et Liebermann ont réduit l'alizarine en anthracène, ce qui leur a permis d'établir la constitution de cette matière colorante et d'arriver à sa synthèse.

L'indol possède une composition comparable à celle des alcaloïdes, ainsi qu'on le voit au premier coup-d'œil en comparant les formules suivantes :



Cependant ses propriétés chimiques l'éloignent beaucoup des ammoniaques composées. Il ne se combine pas aux acides étendus pour former des sels; les acides concentrés le dissolvent, il est vrai, mais l'eau détruit ces combinaisons aussitôt pour régénérer l'acide et l'indol. Quant à ses propriétés physiques, elles sont assez

---

<sup>1</sup> Ann. d. Chemie u. Pharm., t. 140, p. 295 (1866).

remarquables, eu égard à son origine. L'indol est incolore, soluble dans l'eau bouillante, d'où il se sépare par le refroidissement en cristaux fusibles à 52° C. La chaleur l'altère à la température où il entre en ébullition, mais il peut être distillé dans un courant de vapeur d'eau surchauffée.

Pour rester fidèle à l'ordre chronologique, je dois mentionner ici un travail de M. Berthelot qui touche jusqu'à un certain point à notre sujet<sup>1</sup>. M. Berthelot attira l'attention sur les propriétés réductrices de l'acide iodhydrique, employé en solution aqueuse saturée à 0° ; cette solution possède une densité double de celle de l'eau. En traitant l'indigotine par 80 parties de cette solution à 275° C, il obtint une réduction poussée à ses dernières limites, c'est-à-dire que l'azote de l'indigotine fut transformée en ammoniacque, et le carbone en hydrocarbure saturé : l'hydrure d'octylène  $C^8H^{18}$ , bouillant à 120°. En même temps, une réaction secondaire donna naissance à du gaz des marais et à de l'hydrure d'heptilène  $C^7H^{16}$ . La formation de ces deux derniers produits prouve que dans l'indigotine il y a un atome de carbone moins intimement lié au groupement que les sept autres. Cette indication a une certaine valeur pour la synthèse.

Nul doute qu'en employant l'acide iodhydrique en proportion moindre, et à une température inférieure, M. Berthelot ne fût aussi arrivé à l'indol ; mais il ne faut pas oublier que le but de l'éminent chimiste n'était pas de travailler l'indigotine spécialement ; son objectif, dans ce moment, était de montrer l'énergie de la puissance réductrice de l'acide iodhydrique employé dans des conditions déterminées par lui.

La suite des événements nous ramène maintenant à l'indol. M. Bæyer avait obtenu ce corps en partant de l'oxindol, lequel dérive de l'isatine et non de l'indigotine directement.

En 1868, il réussit aussi à opérer cette dernière transformation. La réaction s'accomplit en deux phases<sup>2</sup> ; dans la première on

<sup>1</sup> Bullet. Soc. chim., Paris, 1868, t. I, p. 189.

<sup>2</sup> Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft, 1868, p. 17.

fixe deux atomes d'hydrogène sur l'indigotine, dans la 2<sup>e</sup> on enlève 1 atome d'oxygène. La réduction de l'indigotine est commencée par l'étain et l'acide chlorhydrique; il se forme de l'indigo blanc, lequel se transforme en un corps brun, très altérable à l'air, dont la composition est inconnue, mais qui doit contenir au moins 7 at. d'hydrogène. Ce produit, après avoir été bien lavé, est mêlé à de la poussière de zinc et distillé dans une cornue en cuivre. Parmi les produits de cette distillation se trouve l'indol.

Cette dernière expérience montre bien que l'indol est le radical de l'indigotine aussi bien que celui de l'isatine. Le petit tableau suivant résume les diverses phases de la transformation de l'indigotine en indol par les deux voies.

| C <sup>8</sup> H <sup>6</sup> Az O              |                                                                                                     |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INDIGOTINE                                      |                                                                                                     |                                                                                                                                                |
| C <sup>8</sup> H <sup>8</sup> Az O <sup>2</sup> | { obtenue par oxydation de l'indigotine.                                                            | C <sup>8</sup> H <sup>6</sup> Az O { par l'action de l'étain et de l'ac. chlorhydrique sur l'indigotine.                                       |
| ISATINE                                         |                                                                                                     | INDIGO BLANC                                                                                                                                   |
| C <sup>8</sup> H <sup>7</sup> Az O <sup>2</sup> | { par l'action hydrogénante de l'amalgame de sodium en présence de l'eau sur l'isatine.             |                                                                                                                                                |
| DIOXINDOL                                       |                                                                                                     | Dérivé brun, à formule inconnue, contenant au moins 7 at. de carbone et obtenu par l'action de Cl H et de Sn à l'ébullition, sur le précédent. |
| C <sup>8</sup> H <sup>7</sup> Az O              | { par l'action hydrogénante de l'amalgame de sodium en présence de l'eau acidulée sur le précédent. |                                                                                                                                                |
| OXINDOL                                         |                                                                                                     |                                                                                                                                                |
| C <sup>8</sup> H <sup>7</sup> Az                |                                                                                                     |                                                                                                                                                |
| INDOL                                           |                                                                                                     |                                                                                                                                                |

par l'action de la poudre de zinc au rouge sombre sur les précédents.

L'indol était obtenu à peine que MM. Bæyer et Emmerling réussirent à le produire à l'aide d'une substance n'appartenant pas au groupe indigotique<sup>1</sup>. L'acide nitrocinnamique contient 9 at. de carbone, et il diffère de l'indol par les éléments de l'acide carbonique et par les deux at. d'oxygène appartenant au groupe Az O<sup>2</sup>.

Acide nitrocinnamique C<sup>9</sup> H<sup>7</sup> (Az O<sup>2</sup>) O<sup>2</sup>.

Indol C<sup>8</sup> H<sup>7</sup> Az.

Différence C O<sup>2</sup> + O<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Berichte der deutschen chem. Gesell., t. II, p. 679 (1869).

En chauffant cet acide avec 10 p. d'un mélange de potasse caustique et de limaille de fer jusqu'à la fusion de l'alcali, il se forme de l'indol. Dans cette réaction, c'est la potasse qui détermine l'élimination des éléments de l'acide carbonique, le fer enlève l'oxygène du groupe  $\text{NO}^*$ .

Ce procédé de préparation de l'indol est un succès, mais il ne satisfait pas comme méthode synthétique. Le rendement en indol est extrêmement faible, ce qui indique clairement qu'il n'y a là qu'une petite portion de la matière première employée qui est apte à subir la réduction.

On peut donner de ce fait l'explication suivante :

Dans ces derniers temps il a été prouvé de divers côtés que l'acide nitrique, en agissant sur un dérivé de la série aromatique, produit simultanément deux corps nitrés isomères, dont les proportions varient avec la concentration de l'acide nitrique et avec la température à laquelle se fait la réaction. Les limites entre lesquelles varient les proportions des deux isomères, n'ont encore été déterminées que pour les nitrotoluènes<sup>1</sup> ; pour les autres corps nitrés elles sont inconnues.

En traitant l'acide nitrocinnamique par l'acide nitrique, il doit donc aussi se former deux dérivés isomères. Mais jusqu'à présent on n'en a étudié qu'un seul, naturellement celui qui est le plus abondant... et il se trouve que celui-ci précisément, ainsi que l'ont fait remarquer MM. Bæyer et Emmerling, est impropre à la synthèse de l'indol. Il faut nécessairement déduire de ces faits, que si l'indol se forme aux dépens de l'acide nitrocinnamique, c'est parce que celui-ci contient une petite quantité d'un isomère que l'on n'a pas encore isolé. C'est là le point faible du travail de MM. Bæyer et Emmerling, et cela tient à ce que le phénomène de la formation simultanée des isomères n'est pas encore assez étudié.

L'indol étant obtenu par synthèse, la voie pour remonter à l'indigotine était toute tracée : par les méthodes connues il fallait

---

<sup>1</sup> Compte-rendu de l'Académie des sciences, t. LXX, p. 260.

transformer l'indol en dioxindol et celui-ci en isatine ou directement en indigotine; c'est dans cette dernière phase seulement qu'est la difficulté; l'on n'avait pas encore trouvé de méthode capable de réduire l'isatine en indigotine, c'est-à-dire d'enlever de l'oxygène sans ajouter de l'hydrogène. C'est ce dernier pas que MM. Bæyer et Emmerling ont réussi à faire dans le courant de l'année dernière<sup>1</sup>. Ils ont employé un mélange de trichlorure de phosphore et de chlorure d'acétyle contenant du phosphore en dissolution. Le phosphore agit en enlevant l'oxygène; le trichlorure de phosphore et le chlorure d'acétyle sont les dissolvants communs. On enferme le mélange dans des tubes scellés, et on chauffe au bain-marie à 75°—80° C. Il se forme un liquide d'un vert foncé, que l'on verse dans beaucoup d'eau, et que l'on expose à l'air pendant 24 heures; le liquide devient bleu et dépose une poudre de même couleur. Cette poudre est un mélange d'une matière rouge soluble dans l'alcool, et d'une matière bleue qui offre tous les caractères de l'indigotine; le rendement est de près de 20 %.

La matière rouge ressemble beaucoup à l'indigotine; elle se sublime plus facilement que cette dernière; ses vapeurs sont rouges et se condensent en fines aiguilles. Elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool, qu'elle colore en rouge; les auteurs l'appellent indigo-purpurine. Il est fort probable que ce corps rouge est identique avec l'isato-purpurine de M. Schützenberger.

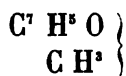
En soumettant le dioxindol à l'action du même réactif, les auteurs ont aussi observé sa transformation en indigotine; dans ce cas, ce n'est plus une réduction mais une déshydratation qui s'est opérée sous l'influence des chlorures de phosphore et d'acétyle. Ainsi que M. Knop l'a déjà fait remarquer, le dioxindol ne diffère de l'indigotine que par  $H^2O$ , et on se rappelle qu'en déshydratant le dioxindol, ce chimiste a obtenu non l'indigotine, mais un isomère, l'indine; ainsi les chlorures employés par MM. Bæyer et Emmerling agissent autrement que la glycérine comme déshydratant.

---

<sup>1</sup> Berichte der deutschen chem. Gesellschaft, t. III, p. 514 (1870).

Par la synthèse de l'indol, et par la transformation du dioxindol en indigotine, la synthèse de cette dernière était devenue imminente; pour clore complètement le cercle des transformations et pour arriver à la synthèse totale, il n'y avait plus qu'à remonter de l'indol au dioxindol par les méthodes de substitution habituelles. Je ne sais si cette transformation a été essayée et si elle a présenté des difficultés qui y ont fait renoncer; toujours est-il que la synthèse de l'indigotine n'a pas été faite par la voie qui paraissait naturellement indiquée par la logique, mais par une méthode beaucoup moins satisfaisante. MM. Emmerling et Engler, auxquels revient l'honneur d'avoir réalisé la synthèse de l'indigotine<sup>1</sup>, sont arrivés au but par une méthode qui rappelle la transformation de l'acide nitrocinnamique en indol.

Le corps choisi par ces chimistes est un dérivé nitré de l'acétophénone. Cette dernière est l'acétone méthylique de l'acide benzoïque.

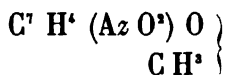


Acétophénone.

On l'obtient en soumettant à la distillation sèche un mélange d'acétates et de benzoates.

L'acétophénone est alors traitée par l'ac. nitrique fumant pour y introduire de l'azote.

Il se forme, dans ce cas encore, simultanément deux dérivés nitrés isomères répondant à la formule :



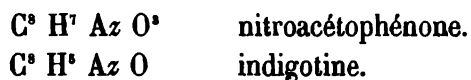
L'un est cristallisable; il est impropre à la synthèse de l'indigotine et paraît être le plus abondant.

L'autre est syrupeux; c'est lui qui a pu être transformé en indigo bleu. Les auteurs ont déterminé les conditions de température et de concentration qui conviennent à la formation de ce corps.

<sup>1</sup> Berichte der deutschen chem. Gesellschaft, t. III, p. 885 (14 nov. 1870).

Il est fort probable que ce produit syrupeux n'est qu'un mélange des deux isomères, où la partie liquide est contenue en quantité suffisante pour empêcher la partie cristallisable de se séparer.

La nitroacétophénone diffère de l'indigotine par les éléments d'une molécule d'eau et par un at. d'oxygène, ainsi que cela se constate aisément par la comparaison des formules brutes.



|            |              |
|------------|--------------|
| Différence | $H^8 O + O.$ |
|------------|--------------|

Il faut soumettre ce corps à une action déshydratante et réductrice à la fois. Ces propriétés se trouvent réunies dans un mélange de chaux sodée et de poudre de zinc agissant à une température voisine du rouge sombre.

C'est la haute température qui enlève l'eau; la poudre de zinc en présence de la potasse, détache l'oxygène.

Malheureusement pour la pleine réussite de l'opération, ces conditions sont aussi celles où l'indigotine formée se détruit; on sait que celle-ci, chauffée avec la potasse, donne naissance à l'aniline. Les auteurs tournent jusqu'à un certain point la difficulté, en n'échauffant que de petites quantités de matière à la fois, de façon à diminuer la durée du contact de l'indigotine formée avec la potasse. Ils introduisent le mélange bien desséché dans de petits tubes de verre, fermés à un bout, et le chauffent rapidement sur la flamme d'une lampe de Bunsen. Il se dégage un peu de vapeur d'eau et il se forme un sublimé de couleur foncée contenant l'indigotine. Pour s'en assurer, il suffit de déplacer l'eau condensée en chauffant le tube avec précaution et d'élever brusquement la température du sublimé; on aperçoit aussitôt les vapeurs violettes qui caractérisent l'indigotine.

Pour écarter tous les doutes sur l'identité de ce corps avec la matière bleue de l'indigo, les auteurs ont réuni le produit d'environ 300 sublimations partielles, et s'en sont servi pour monter



en petit une cuve d'indigo. Ils ont obtenu une solution limpide jaunâtre, qui s'est recouverte à l'air d'une pellicule d'un bleu pourpré ; cette propriété aussi est un caractère de l'indigotine. Les auteurs terminent leur mémoire par des considérations théoriques sur la position de l'oxygène et de l'azote dans l'indigotine.

Ils établissent la formule de constitution de cette dernière ; nous ne la reproduisons pas ici, parce qu'elle n'est pas encore confirmée. On ne peut la déduire avec certitude des faits connus ; il y a encore dans l'ensemble des travaux synthétiques sur l'indigotine trop de lacunes que l'avenir devra combler.

L'indol, en effet, ainsi que nous l'avons dit plus haut, a été obtenu à l'aide d'une matière première dont la composition et la constitution demandent à être établies par de nouveaux travaux ; l'indigotine n'a pas été obtenue en partant de l'indol, mais avec un corps dont les rapports avec ce dernier sont encore à établir.

La formation simultanée d'isomères nitrés complique ici les phénomènes et rend l'observation plus difficile.

Les lacunes et les complications n'existent pas au même degré dans les travaux qui ont conduit à la synthèse de l'alizarine, parce que cette dernière ne contient pas d'azote, et c'est précisément la substitution de l'azote sous forme de  $(Az O^*)$  à l'hydrogène de la molécule aromatique qui provoque la formation simultanée d'isomères.

Pour ce motif, on ne saurait prévoir la production économique de l'indigotine, et son introduction dans le commerce, dans un délai aussi court que celui qui a suffi pour doter l'industrie de l'alizarine artificielle.

Mais en supposant même que ce grand résultat ne puisse être atteint, nous devons saluer la synthèse de l'indigo bleu comme une belle conquête de la science.

Avec elle les deux matières colorantes végétales les plus solides et les plus estimées ont été produites artificiellement, et ceci doit nous faire concevoir les plus heureuses espérances.

Arrivé au bout de cet exposé historique, en embrassant d'un coup d'œil ce bel ensemble de travaux, nous voyons se dégager un fait capital que l'on ne saurait trop accentuer, parce qu'il résume pour nous les enseignements à tirer de l'histoire de l'indigo.

A mesure qu'une nouvelle méthode de réduction a été découverte, elle a été aussitôt appliquée au groupe indigotique, et chacune a fait faire un pas vers la solution finale.

On peut dire que l'histoire de la synthèse de l'indigo bleu est à la fois celle du progrès des méthodes réductrices : elle fait ressortir mieux qu'aucun autre exemple l'importance de ces méthodes pour l'avenir de la science.

---

### NOTE

*sur quelques propriétés de la caséine et du gluten, par*

M. ERNEST SCHLUMBERGER.

---

Séance du 28 juin 1871.

---

MESSIEURS,

Parmi les nombreux problèmes de chimie technologique dont la solution est encore réservée à l'avenir, l'un des plus intéressants est sans contredit celui qui se rattache à l'albumine ; les progrès continuels de la science rendent ce problème de plus en plus abordable, soit qu'on se borne à chercher à reproduire dans d'autres corps les propriétés utiles de l'albumine, soit que, prenant la question de plus haut, on ose même entrevoir la possibilité de la production artificielle de l'albumine elle-même. Bien entendu qu'il ne s'agirait pas d'une synthèse directe partant des éléments ou même de composés simples ; dans l'état actuel de nos connaissances une pareille entreprise serait plus que téméraire ; si la chimie doit arriver un jour à reconstruire artificiellement une molécule aussi compliquée que celle de l'albumine, elle aura évidemment plus de

chance de succès en partant de corps dont la constitution présente une complication analogue. La question se simplifie plus encore si l'on se borne à envisager ce groupe de substances, si rapprochées au point de vue chimique, que l'on désigne sous le nom de matières albuminoïdes. Ne plaçons même à côté de l'albumine que les deux substances qui en sont le plus rapprochées, la caséine et le gluten. Ici la parenté chimique est évidente. Mais quel est le lien qui unit ces corps ? où faut-il chercher la cause des différences de propriétés qui les séparent ? La chimie organique n'a pas encore su donner de réponse satisfaisante à ces questions. L'étude de ces corps est hérissée de difficultés ; l'analyse élémentaire elle-même est restée à peu près impuissante en l'absence de tout moyen efficace de contrôler leur pureté et de toute possibilité de détermination sérieuse d'un poids moléculaire. Elle n'a pu jusqu'ici que leur assigner une composition centésimale variant pour ces deux différentes substances dans des limites assez restreintes.

D'un autre côté les différences que l'on a observées jusqu'ici dans leurs réactions chimiques ne se rapportent guère qu'à des actions peu énergiques, dans lesquelles la molécule entière sort intacte de la réaction ; dans presque toutes les actions chimiques plus énergiques, dès que l'existence de la molécule elle-même est en jeu, les trois corps se comportent sensiblement de la même manière ; s'il y a eu destruction de la molécule organique, les produits de la décomposition sont presque toujours les mêmes, quel que soit celui des trois corps sur lequel on a opéré.

Il est donc permis d'admettre qu'il doit exister entre ces trois substances une relation simple ; cependant nous les voyons jouer des rôles chimiques assez différents : la caséine est un acide bien caractérisé ; l'albumine soluble, qui paraît contenir du sodium comme élément essentiel, est assez comparable à un sel ; enfin le gluten, corps neutre et indifférent, est plutôt doué d'une certaine affinité pour les acides.

Si le problème du passage d'une de ces substances à l'autre est en général susceptible d'être résolu, c'est évidemment en cherchant

à acquérir une connaissance de plus en plus approfondie de leurs propriétés et surtout de leur structure moléculaire que l'on se rapprochera le plus promptement de cette solution. Et c'est à ce titre, Messieurs, que je prends la liberté de vous présenter cette note; j'y ai réuni un certain nombre de faits que j'ai eu l'occasion d'observer, et qui, s'ils ne sont pas d'une utilité immédiate, serviront peut-être plus tard à faciliter la tâche à d'autres.

### *Gluten.*

Je désirerais revenir d'abord sur quelques propriétés déjà connues du gluten, mais dont quelques-unes ne me paraissent pas avoir été bien précisées jusqu'ici. Je ne doute pas qu'un grand nombre de mes collègues, du moins tous ceux qui ont eu occasion d'avoir souvent cette matière entre les mains, n'aient fait des observations analogues; mais, ne les trouvant nulle part réunies et classées d'une manière satisfaisante, et ayant besoin de ce point de départ, je suis obligé de commencer par là.

Des travaux antérieurs ont établi depuis longtemps que le gluten contient au moins deux principes immédiats distincts, que l'on peut séparer en l'épuisant par l'alcool; on a nommé glutine la partie soluble dans ce liquide, et fibrine végétale la partie insoluble.

La glutine est la substance qui donne au gluten son liant; obtenue par évaporation de sa solution alcoolique, elle se présente sous forme de plaques jaunâtres transparentes; en présence de l'eau elle se transforme en une masse agglutinée, élastique et insoluble.

Le résidu de l'épuisement alcoolique, la fibrine végétale, se présente après dessiccation sous forme d'une masse gris sale translucide. Mise en présence de l'eau, elle se gonfle, mais sans s'agglutiner.

Quelques autres caractères, principalement des différences de solubilité, peuvent encore servir à distinguer ces deux corps; ainsi la glutine se dissout très facilement à froid dans l'acide acétique, tandis que la fibrine végétale y est à peu près insoluble, même à chaud. En présence de solutions diluées des hydrates alcalins et

alcalino-terreux, aucun des deux corps ne se trouve dissout, ainsi qu'on le verra par la suite, mais la glutine est désagrégée beaucoup plus facilement que la fibrine végétale.

Malgré ces différences, ces deux substances sont extrêmement rapprochées. D'après les analyses qui en ont été faites, elles paraissent avoir la même composition élémentaire, et je décrirai plus loin une réaction dans laquelle elles se comportent d'une manière tellement semblable qu'elles me semblent représenter plutôt deux états d'agrégation différents d'une seule et même substance que deux espèces chimiques réellement distinctes. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'il s'agit ici de matières produites directement sous l'empire des forces vitales, n'ayant encore subi aucune modification subséquente et dont la chimie moderne n'a pas encore réussi à éclairer la complication moléculaire. Si l'on tient compte de la structure anatomique du grain de froment, de l'inégale répartition dans son intérieur des différentes substances qui le composent, et spécialement de la matière azotée, il me paraît assez admissible que cette dernière peut s'y trouver à différents états d'organisation. Rien ne prouve du reste qu'il n'y en a pas plus de deux et que l'insuffisance de nos moyens de séparation nous empêche seule de les isoler. Quoi qu'il en soit, il résulte de cette étroite parenté entre ces substances que dans un grand nombre de ses transformations on peut considérer le gluten comme une substance unique.

Le gluten en pâte aqueuse, tel qu'on l'obtient par l'analyse immédiate de la farine, est une matière éminemment altérable.

Fraîchement préparé il constitue, comme on sait, une pâte très ferme, élastique, neutre, inodore, complètement insoluble dans l'eau. Mais bientôt, surtout lorsque la température ambiante est assez élevée, on le voit perdre de sa fermeté en prenant une odeur acide, et au bout d'un temps très variable, suivant la température, et qui peut aller de quelques heures à quelques jours, il se trouve transformé en une pâte coulante, dégageant une odeur acide et miscible en toute proportion à l'eau. Arrivé à ce point il ne paraît plus se modifier sensiblement; la présence de l'acide libre empêche

même presque complètement la fermentation putride de se développer.

L'acide qui a pris naissance est probablement de l'acide lactique dérivant de l'amidon qui est toujours retenu en grande quantité par le gluten ; c'est sa présence qui rend le gluten acidifié miscible à l'eau ; il suffit, en effet, d'ajouter à du gluten frais un peu d'acide lactique ou d'acide acétique pour lui donner la même propriété ; et dans les deux dissolutions, celle produite par le gluten frais additionnée d'acide ou celle que donne le gluten acidifié naturellement, il suffit de saturer l'acide libre par un peu de carbonate de soude pour reprécipiter le gluten. On pourrait donc croire que la seule différence entre le gluten frais et le gluten acidifié réside dans la présence dans le second de cette petite quantité d'acide formé aux dépens de l'amidon, et non de la matière azotée ; mais il est facile de voir que cette dernière est elle-même modifiée. En effet, le précipité fourni par le carbonate de soude dans la dissolution acide du gluten frais, présente toutes les propriétés qu'avait ce corps avant sa dissolution ; tandis que le précipité obtenu dans la solution du gluten spontanément acidifié a une consistance plus liquide et exhale une légère odeur nauséabonde. En présence des substances alcalines les deux corps se comportent différemment. Tandis que l'ammoniaque ne fait que gonfler le gluten frais sans le dissoudre, elle désagrège complètement le gluten acidifié en l'émulsionnant ; un excès de carbonate de soude se comporte de même.

Avec un lait de chaux, le gluten frais donne une émulsion pâteuse assez épaisse. Le gluten acidifié donne dans les mêmes circonstances un produit beaucoup plus liquide et exhalant une odeur fétide que l'autre ne prend qu'au bout de quelque temps. On sait que ces émulsions calciques, pour la préparation desquelles on a proposé bien des recettes, moyens plus ou moins détournés d'arriver au même but (sucrate, borate de chaux, etc.), jouissent de la propriété de précipiter par la chaleur, et qu'elles ont été employées comme épaississants plastiques ; mais leur emploi n'a jamais pu devenir général, à cause des inconvénients qu'elles présentent et

dont le principal est la rapidité avec laquelle elles se décomposent en se précipitant et en passant à la fermentation putride ; il faut bien le dire aussi, ce ne sont pas de véritables dissolutions ; le gluten y est seulement gonflé, désagréé, amené à un état de très grande division ; et l'on conçoit qu'il suffit d'une influence très peu énergique, telle que l'addition d'un sel neutre étranger ou un commencement de putréfaction, pour amener sa précipitation ; c'est ce qui a lieu en effet.

Il est du reste souvent assez difficile pour tous ces corps, et pour les épaississants en général, de dire où s'arrête la dissolution et où ce n'est plus qu'une simple mise en suspension. On retrouve ici, comme dans presque tous les phénomènes naturels, cette absence de délimitation nette et tranchée, cette dégradation insensible entre deux phénomènes dont les manifestations extrêmes paraissent aussi incompatibles que, par exemple, la solubilité et l'insolubilité ou, dans un tout autre ordre de faits, la vie animale et la vie végétale, passage graduel et insensible qui semble être une loi générale de la nature.

C'est pour exprimer cet état intermédiaire entre la dissolution et la mise en suspension, que j'ai employé plus haut le mot *émulsion*, qui n'a guère été appliqué jusqu'ici qu'à des corps gras ou huileux, mais qui exprime assez bien cet état, pour que je vous demande la permission de le conserver. Cet état de division de la matière albuminoïde peut aller assez loin pour lui permettre de pénétrer parfaitement la fibre textile et de venir s'y fixer ; c'est ce qui a lieu pour la dissolution fraîche du gluten dans la chaux, car on sait qu'elle donne des couleurs très solides.

Comme je le disais plus haut, l'émulsion que donne avec la chaux le gluten acidifié, est moins parfaite que celle que donne le gluten frais ; elle est plus liquide, il est vrai, mais précisément parce que le gluten y est moins désagréé ; c'est pour cette raison aussi qu'elle donne des couleurs moins solides.

Il est donc établi que dans le gluten acidifié la matière azotée a subi une légère modification, dont je viens de signaler la trace dans sa manière de se comporter vis-à-vis de certains réactifs. On

a vu aussi que ce gluten acidifié dégage une odeur putride dès qu'on le met en présence d'une liqueur alcaline. Il semblerait donc que la modification de la matière azotée est corrélative du commencement de putréfaction qui s'y est manifesté, et qui a été arrêté et même masqué par la formation simultanée de l'acide lactique; je dis masquée, puisqu'avant la saturation de cet acide on ne sent aucune odeur putride. Cette supposition gagne en probabilité, si l'on considère que dans la dissolution calcique du gluten *frais* qu'on laisse vieillir, on observe la même simultanéité entre le commencement de la putréfaction et la liquéfaction du mélange, qui devient en tout semblable à la dissolution du gluten acidifié.

Ce qui suit tendrait à prouver qu'il n'en est pas ainsi.

Sur du gluten parfaitement frais on verse un excès d'une solution saturée et froide d'acide arsénieux et on le conserve sous cette dissolution. On prend par exemple pour 2 kilogrammes de gluten tout fraîchement préparé, 5 litres d'eau dans laquelle on a fait dissoudre 100 grammes d'acide arsénieux.

Dans ces conditions on observe que, même au bout de plusieurs semaines et quand la température extérieure est assez élevée, le gluten ne dégage aucune odeur acide ou nauséabonde; la liqueur qui le recouvre ne présente elle-même que la faible réaction acide de l'acide arsénieux. Quant au gluten lui-même, il devient peu à peu grisâtre et plus liquide, perdant son élasticité et sa fermeté, mais restant toujours parfaitement séparé du liquide surnageant.

Au bout d'un nombre de jours variable, suivant la température extérieure, le gluten ne paraît plus se modifier; on le retire alors et on le lave à grande eau pour le débarrasser de l'acide arsénieux. Il forme alors, comme il est dit plus haut, une masse grisâtre beaucoup moins ferme que le gluten frais, mais comme lui complètement inodore, neutre au papier et ne se mêlant pas à l'eau.

Si l'on traite cette masse par le lait de chaux, elle ne dégage aucune odeur, mais elle se désagrège comme les glutens dont on a parlé plus haut; cependant le produit présente encore moins



l'aspect d'une dissolution, qu'avec le gluten acidifié, et se prêterait difficilement à servir d'épaississant.

On voit donc que dans cette expérience, quoique toute fermentation acide ou putride ait été empêchée, la matière azotée s'est néanmoins modifiée dans le même sens que dans le gluten acidifié. On peut donc admettre que cette modification est toute spontanée. Ce qui se passe dans le gluten que l'on abandonne à lui-même, peut donc être expliqué de la manière suivante : une partie de l'amidon qu'il retient toujours passe d'abord à l'état de glucose, sous l'influence de la diastase ou d'une autre matière azotée, susceptible de jouer ce rôle ; il s'établit alors un léger commencement de fermentation putride, qui fournit le ferment lactique nécessaire à la transformation du glucose ; dès qu'une suffisante quantité d'acide lactique est formée, la fermentation putride s'arrête. D'un autre côté, et tout à fait indépendamment de cette série de phénomènes, la matière azotée subit la modification signalée dans ce qui précède.

Il résulte de tout ceci que cette modification spontanée de la matière azotée du gluten, modification qui la rend moins apte à être désagrégée et émulsionnée par le lait de chaux, est la cause principale des inconvénients que présente ce mode d'emploi du gluten. Si l'on parvenait à empêcher cette modification aussi bien avant qu'après la dissolution dans la chaux, on n'aurait plus à lutter qu'avec l'instabilité de l'émulsion elle-même, inconvénient très grave encore, et avec la tendance à la putréfaction qui peut être combattue.

L'hydrate de baryte donne avec le gluten frais ou acidifié une émulsion tout à fait semblable à celle que donne l'hydrate de chaux ; le produit paraît cependant un peu mieux dissout ; il se coagule également par la chaleur. Avec le gluten modifié sous la dissolution arsénieuse la différence est plus grande ; on a vu que la chaux ne dissolvait presque pas ce produit ; l'hydrate de baryte le dissout beaucoup mieux et donne une émulsion qui pourrait être employée comme épaississant et qui présenterait sur la dissolution calcique

du gluten frais, l'avantage d'une plus grande stabilité. On a même imprimé quelques couleurs avec cette dissolution; elles se sont assez bien fixées; mais en somme ce procédé ne présenterait pas des avantages assez sérieux pour que je puisse le recommander.

La magnésie ne paraît avoir aucune action sur le gluten; elle le précipite au contraire de ses dissolutions acides.

Les carbonates alcalins agissent de même.

L'ammoniaque, ainsi que je l'ai dit plus haut, ne fait que gonfler le gluten frais et désagrège un peu mieux le gluten modifié, mais sans donner quelque chose qui approche d'une véritable dissolution.

Enfin les hydrates alcalins le désagrègent plus complètement; employés en excès ils paraissent même le dissoudre, mais cette dissolution, qui jaunit beaucoup par la chaleur sans se coaguler, ne se prête pas à être employée comme épaississant. *Dans cette dissolution, l'alcali n'est jamais neutralisé*; quel que soit l'excès de gluten employé, le mélange bleuit le papier de tournesol.

En résumé le gluten a, comme on le voit, peu de tendance à se combiner avec les bases; dans aucun cas on n'obtient une véritable dissolution; ce n'est jamais qu'une désagrégation plus ou moins profonde.

Ses véritables dissolvants sont les acides.

On a vu plus haut que la petite quantité d'acide lactique qui se forme spontanément dans le gluten abandonné à lui-même, suffit pour le rendre soluble dans l'eau.

L'acide acétique jouit également de cette propriété. Cependant, d'après ce qu'on a vu plus haut des propriétés de la glutine et de la fibrine végétale, on peut admettre que dans ces dissolutions il n'y a que la glutine qui soit réellement dissoute, tandis que la fibrine végétale n'est que tenue en suspension dans cette dissolution, mais dans un état de très grande division.

Contrairement à ce qui se passe en présence des bases, le gluten modifié, soit par l'acidification spontanée, soit par le séjour sous la dissolution arsénieuse, est plus facilement soluble dans les acides que le gluten frais.

Le fait de la désagrégation du gluten par de l'acide chlorhydrique très dilué est connu; cependant je crois qu'il a souvent été mal interprété. Ainsi on indique quelques millièmes d'acide chlorhydrique comme suffisants pour provoquer cette désagrégation; or, quelques millièmes d'acide chlorhydrique n'ont aucune action sur le gluten *frais*; je me suis assuré à bien des reprises qu'il faut 2 parties d'acide pour 100 de gluten. Il ne faut pas oublier, en effet, que le gluten acidifié est soluble dans l'eau, même sans aucune addition d'acide chlorhydrique; les expérimentateurs qui n'ont pas fait attention à employer du gluten absolument frais, ont donc parfaitement pu être trompés et attribuer aux quelques millièmes d'acide chlorhydrique ajoutés, un résultat qu'ils auraient obtenu même sans aucune addition d'acide.

Si l'on veut se rendre compte de l'action de l'acide chlorhydrique dilué, il faut donc opérer sur du gluten absolument frais; et dans ces conditions, cette action est loin d'être une dissolution. On verse 20 grammes d'acide chlorhydrique dans 1 litre d'eau et on y projette par petits morceaux 1 kilogramme de gluten fraîchement préparé.

On abandonne environ une heure sans remuer, puis on commence à remuer. Le gluten se gonfle peu à peu, se désagrège, et au bout de quelques heures le tout est devenu une masse homogène, mais de laquelle on peut plutôt dire que le gluten a absorbé la liqueur acide, qu'admettre que cette dernière a dissout le gluten; le produit présente en effet une consistance analogue à celle du gluten, moins ferme naturellement, mais ce n'est pas une dissolution.

A ce moment l'action de l'acide chlorhydrique est terminée; elle ne peut pas aller plus loin; les phénomènes qui peuvent se passer après, et qui seront analysés plus bas, ne dérivent plus de cette action.

Ce gluten gonflé de liqueur acide peut être mélangé à une plus grande quantité d'eau; le mélange devient naturellement de plus en plus liquide, mais sans perdre jamais tout à fait le caractère primitif du gluten et sans prendre l'aspect d'une dissolution. Si à

cette soi-disant dissolution on ajoute un peu d'ammoniaque ou de carbonate de soude, tout le gluten se rassemble immédiatement et se précipite *avec toutes ses propriétés primitives* (émulsion pâteuse avec la chaux, gonflement avec l'ammoniaque, solubilité dans l'acide acétique). Il résulte de ces faits que le traitement du gluten par 2 % d'acide chlorhydrique étendus de beaucoup d'eau, a seulement pour effet de lui donner la propriété de s'incorporer de l'eau en quantité indéfinie, mais sans modifier aucune de ses autres propriétés; il suffit de saturer l'acide pour reprécipiter le gluten non modifié.

Observons maintenant ce qui va se passer si l'on abandonne à lui-même le mélange de gluten et d'acide chlorhydrique dilué. Conservé dans un endroit frais, il n'est guère modifié au bout de 48 heures; mais si on l'abandonne plus longtemps, ou si la température est plus élevée, la masse se liquéfie peu à peu et finit par donner un liquide parfaitement dissout. Cela tient tout simplement à ce que la présence des 2 % d'acide chlorhydrique n'a pas empêché le gluten de subir la fermentation acide qu'il aurait subie sans cela, et c'est sous l'influence de l'acide lactique formé et aussi par suite de la modification de la matière azotée elle-même, que la liquéfaction s'est produite. Il suffit, en effet, de traiter du gluten déjà acidifié par de l'acide chlorhydrique dilué, comme on a traité ci-dessus le gluten frais, pour obtenir immédiatement une dissolution exactement semblable à celle que le gluten frais n'a donnée qu'au bout de plusieurs jours, ou bien d'ajouter au gluten frais gonflé par l'acide chlorhydrique dilué un peu d'acide-acétique, pour obtenir encore le même résultat.

L'acide chlorhydrique dilué n'est donc pas un véritable dissolvant du gluten.

Ses dissolvants sont les acides acétique, lactique et probablement beaucoup d'autres acides organiques.

Les acides phosphorique ordinaire et arsénique à tout état de concentration, dissolvent également le gluten. On se rappelle que ces mêmes acides ne coagulent pas la solution d'albumine.

Le gluten est aussi soluble dans les acides sulfurique et chlorhydrique concentrés; mais ici ce n'est plus une simple dissolution; la matière azotée est modifiée par l'action énergique de ces acides.

Si l'on projette du gluten par petits morceaux dans de l'acide chlorhydrique concentré, on le voit se dissoudre assez rapidement sans qu'aucun autre phénomène se manifeste. Avec l'acide sulfurique on observe la même chose; seulement, si on emploie cet acide, il est bon de l'étendre d'abord d'environ la moitié de son poids d'eau et de le laisser refroidir avant d'y projeter le gluten; sans cette précaution la masse s'échauffe trop et pourrait se charbonner. Ces dissolutions acides précipitent par l'eau. Mais si l'on ne fait cette précipitation qu'au bout d'un certain temps, on observe que le précipité n'a plus les propriétés du gluten; cette substance s'est scindée en trois produits nouveaux; l'un, celui qui se précipite par l'addition de l'eau, est doué de propriétés acides; je le nommerai donc *acide glutique*; les deux autres restent en dissolutions dans la liqueur acide; ce sont, d'une part une matière azotée soluble dans l'eau et précipitable par le tannin, de l'autre de l'ammoniaque qui reste combinée avec l'acide que l'on a employé.

L'expérience m'a appris que pour produire cet intéressant dédoublement, il n'était pas nécessaire d'employer les acides au maximum de concentration; et que, même dans un état de dilution dans lequel ils ne sont plus susceptibles de dissoudre le gluten, la réaction se produit encore à froid. Enfin j'ai observé qu'en opérant à chaud, on pouvait employer des acides beaucoup plus étendus.

Si l'on veut opérer à froid, l'emploi de l'acide chlorhydrique est préférable à celui de l'acide sulfurique, ce dernier acide, par suite de son action trop énergique, donnant facilement un produit trop coloré. On fait un mélange de 3 kilogrammes d'acide chlorhydrique ordinaire du commerce, avec 2 kilogrammes d'eau, et on y projette par petits morceaux 5 kilogrammes de gluten *frais*.

Le gluten se désagrège peu à peu et nage en grumeaux dans la liqueur acide, qui n'est pas assez concentrée pour le dissoudre, mais opère néanmoins sa transformation.

On laisse 48 heures en contact, en remuant de temps à autre. Au bout de ce temps tout le gluten doit être parfaitement divisé en petits grumeaux floconneux, nageant dans le liquide. On ajoute alors au mélange environ son volume d'eau pour précipiter ce qui a pu entrer en dissolution. On laisse déposer et on décante la liqueur, qui, comme je le disais plus haut, contient du sel ammoniac et une matière azotée soluble; le dépôt d'acide glutique est ensuite lavé plusieurs fois par décantation pour enlever la plus grande quantité de l'acide chlorhydrique en excès; mais on ne peut achever complètement le lavage de cette manière, l'acide glutique qui est complètement insoluble dans l'eau pure, ainsi que dans une eau fortement acide, étant soluble dans l'eau légèrement acidulée avec de l'acide chlorhydrique. Il arrive donc un moment où l'eau de lavage devient trouble, signe que la quantité d'acide chlorhydrique est devenue assez faible pour permettre la dissolution de l'acide glutique. Il faut alors, au lieu de décantier, mélanger le tout et saturer *exactement* par une dissolution de carbonate de soude, en laissant plutôt un léger excès d'acide, l'acide glutique étant soluble dans les liqueurs alcalines; si l'on avait ajouté trop de carbonate de soude, il faudrait donc ramener par quelques gouttes d'acide. On peut alors terminer les lavages à l'eau; enfin on fait égoutter le produit sur un tamis.

Il est facile de constater dans la liqueur acide décantée de l'acide glutique, la présence des deux corps que j'ai nommés plus haut; il suffit d'y verser un excès d'hydrate de soude pour obtenir déjà à froid un dégagement d'ammoniaque, dégagement qui devient plus fort si l'on chauffe. Par l'addition d'une solution de tannin qui donne un fort précipité blanc, on constate la présence de l'autre substance. Cependant cet essai ne me parut pas suffisant, du moins en ce qui concerne l'ammoniaque; il était encore possible que cette base n'ait pris naissance que par l'action de la lessive de soude et qu'elle n'ait pas existé toute formée dans la liqueur acide; cette supposition était d'autant plus permise que l'on ne pouvait

employer la réaction du chlorure platinique, qui précipitait déjà la matière azotée précipitable par le tannin.

Il me parut donc nécessaire d'isoler le sel ammoniac formé, ce qui est très facile en opérant comme suit. On commence par saturer exactement, par le carbonate de soude, la liqueur acide décantée de l'acide glutique, en ayant soin de ne pas dépasser la neutralité. Dans cette liqueur neutre on précipite la matière azotée soluble, en ajoutant une solution de tannin pur en quantité strictement suffisante; on n'arrive pas ainsi à précipiter les dernières traces de substance azotée; pour cela il faudrait employer un excès de tannin, ce qui serait mauvais; mais il en reste fort peu. On sépare par le filtre le volumineux précipité blanc, et l'on évapore la liqueur filtrée, qui ne contient plus que les chlorures sodique et ammonique et un peu de matière organique. A mesure que le chlorure de sodium se dépose pendant l'évaporation, on le sépare; on se débarrasse ainsi de la plus grande quantité de ce sel. Finalement on évapore à sec au bain-marie; la masse est toujours plus ou moins colorée en brun par les matières organiques; on la pulvérise et on la reprend deux ou trois fois par l'alcool bouillant, qui ne dissout que des traces de chlorure de sodium et enlève tout le chlorure ammonique; ce dernier sel cristallise par le refroidissement de la solution alcoolique; mais il est encore coloré en brun; on le sèche pour se débarrasser de l'alcool et on le redissout dans l'eau froide, qui laisse beaucoup de matière brune non dissoute; on fait bouillir la solution filtrée avec un peu de noir animal, pour achever de la décolorer; et l'on obtient enfin, en concentrant cette dissolution, une cristallisation de sel ammoniac parfaitement pur.

La transformation du gluten en acide glutique, se fait encore plus facilement en opérant à chaud; elle est plus rapide et on peut employer les acides beaucoup plus dilués; on peut employer indistinctement l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique. Pour opérer avec l'acide sulfurique, on mélange 500 grammes de cet acide avec 10 litres d'eau et on y ajoute 5 kilogrammes de

gluten frais. On chauffe le mélange pendant trois heures à l'ébullition, soit au bain-marie, soit au moyen d'un jet de vapeur (dans ce dernier cas il faut employer un peu moins d'eau, à cause de celle qu'amène la vapeur); on remue tout le temps; le gluten se divise exactement comme dans l'emploi de l'acide chlorhydrique concentré et froid; et au bout des trois heures, il doit être complètement désagréé en petits grumeaux nageant dans le liquide. On lave l'acide glutique, formé comme il a été décrit dans l'autre procédé; cependant on n'a pas les mêmes précautions à prendre, l'acide glutique n'étant pas soluble dans l'acide sulfurique fortement étendu. Dans la liqueur acide on constate également la présence de l'ammoniaque et de la matière azotée précipitable par le tannin. On isole très facilement le sulfate d'ammoniaque; il suffit de saturer la liqueur refroidie par de la craie, de précipiter la liqueur filtrée par le tannin, de filtrer encore une fois et d'évaporer la liqueur pour obtenir une cristallisation de sulfate ammonique, que l'on purifie facilement en le faisant recristalliser après avoir décoloré par le noir animal.

Pour cette préparation de l'acide glutique, que l'on opère à froid ou à chaud, avec l'acide chlorhydrique ou avec l'acide sulfurique, il est essentiel d'employer du gluten *frais*; le gluten modifié donne bien les mêmes produits; seulement l'acide glutique obtenu a une consistance différente; au lieu de se diviser en grumeaux qui se lavent très facilement, il se réunit en une seule masse agglutinée, dont le lavage devient extrêmement difficile.

L'acide glutique obtenu par l'un ou l'autre des deux procédés que je viens de décrire, forme, comme on a vu, un précipité en grumeaux pâteux; leur couleur est d'un blanc légèrement jaunâtre. Bien égoutté sur un tamis, il se laisse réunir par la compression en une masse pâteuse; mais cette pâte est courte, sèche et cassante, et ne ressemble pas au gluten. Elle se dessèche en une masse transparente d'un jaune clair sale.

Dans les trois produits de l'action des acides sur le gluten, l'acide glutique forme de beaucoup la majeure partie. 1 kilogramme de



gluten frais qui, on le sait, représente environ le tiers de son poids de substance sèche, fournit environ 700 à 750 grammes de pâte égouttée, qui donne 250 à 280 grammes d'acide glutique sec.

L'acide glutique est insipide et complètement insoluble dans l'eau pure. Comme je l'ai déjà mentionné plus haut, l'eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique le dissout en devenant laiteuse. Lorsqu'il a été parfaitement lavé il n'a aucune action sur les couleurs végétales.

Il est beaucoup plus stable que le gluten. Si la température extérieure n'est pas trop élevée, la pâte peut être conservée longtemps au contact de l'air sans qu'aucune altération ne s'y manifeste; et lorsque finalement la décomposition commence, ce sont des moisissures qui se développent et non pas la fermentation putride.

L'acide acétique froid en dissout fort peu; à chaud il en dissout une plus grande quantité; la dissolution se prend par le refroidissement en une gelée trouble.

L'alcool froid n'en dissout presque rien; l'alcool bouillant le dissout partiellement; je reviendrai plus loin sur cette action de l'alcool et de l'acide acétique.

Les acides phosphorique tribasique et arsénique qui dissolvent le gluten, ne font que gonfler l'acide glutique sans le dissoudre.

L'acide glutique est facilement soluble à froid dans des solutions étendues des hydrates sodique et potassique, dans l'ammoniaque, ainsi que dans les hydrates calcique et barytique; il joue le rôle d'un acide bien caractérisé et sature ces bases en donnant avec elles de véritables combinaisons; cette propriété le distingue nettement du gluten.

Le rôle d'acide que joue cette substance m'avait d'abord fait supposer qu'elle pourrait bien être une combinaison de la matière azotée avec l'acide minéral employé pour sa préparation. Pour s'en assurer il fallait d'abord débarrasser soigneusement les substances brutes de tout l'acide qui pouvait encore s'y trouver comme impureté. De simples lavages ne parurent pas suffisants à cause de la consistance particulière du produit.

On procéda donc de la manière suivante : Une certaine quantité d'acide glutique préparé par l'acide chlorhydrique, fut dissoute dans l'ammoniaque; la solution, étendue de beaucoup d'eau, fut précipitée par une quantité exacte d'acide acétique, un excès redissolvant partiellement l'acide glutique; le précipité, lavé plusieurs fois à l'eau, fut redissout dans l'ammoniaque étendue et reprécipité par l'acide acétique, et l'on continua ainsi jusqu'à ce que l'on eut obtenu une eau-mère qui ne donna aucun trouble par le nitrate d'argent. Le même traitement fut appliqué à de l'acide glutique préparé par l'acide sulfurique, mais en se servant du chlorure de baryum comme contrôle de la pureté. Pour l'analyse chacun des deux acides glutiques ainsi purifiés fut séché, pulvérisé et fondu avec un mélange de carbonate et de nitrate de potasse. Le produit de la fusion dissout dans l'eau, donna les réactions suivantes :

| Acide glutique obtenu par |                                    |                                             |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
|                           | <b>l'acide chlorhydrique</b>       | <b>l'acide sulfurique</b>                   |
| Nitrate d'argent. . .     | Trouble tout à fait imperceptible. | Même réaction que le produit chlorhydrique. |
| Chlorure de baryum        | Réaction assez sensible.           | Même réaction que le produit chlorhydrique. |

L'acide minéral employé pour la décomposition du gluten n'intervient donc pas dans la composition de l'acide glutique obtenu. La faible réaction que les deux produits ont donné avec le chlorure de baryum provient évidemment du soufre qui fait partie intégrante de la molécule azotée.

Il restait maintenant à déterminer le rôle que joue chacun des deux principes immédiats du gluten, la glutine et la fibrine végétale, dans la réaction qui donne naissance à l'acide glutique, à l'ammoniaque et au troisième corps qui les accompagne, et à établir pour chacun de ces trois produits quel est celui des deux principes immédiats qui lui donne naissance.

A cet effet la glutine et la fibrine végétale furent soumises, chacune séparément, à l'action de l'acide chlorhydrique concentré dans les mêmes conditions que celles décrites plus haut pour le

gluten; au bout de 48 heures d'action la séparation des produits formés eut lieu également de la même manière, et l'on observa ce fait intéressant que dans les deux expériences les produits de la réaction étaient les mêmes; la glutine et la fibrine végétale fournissent chacune de l'ammoniaque, une matière azotée soluble et précipitable par le tannin et enfin un acide insoluble. La seule différence est dans la nature de ce dernier produit; tandis que l'acide glutique fourni par la fibrine végétale, forme un précipité en grumeaux ne s'agglutinant pas, insoluble dans l'alcool bouillant, peu soluble dans l'acide acétique et dans l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, celui fourni par la glutine forme une pâte assez coulante, peu soluble dans l'alcool froid, mais entièrement soluble dans l'alcool bouillant, dont il se sépare par le refroidissement, facilement soluble dans l'acide acétique, ainsi que dans l'eau acidulée d'acide chlorhydrique.

On voit que les caractères de l'acide glutique du gluten sont intermédiaires entre ceux des deux acides fournis par la glutine et la fibrine végétale; et en effet, l'acide du gluten n'est autre chose qu'un mélange de ces deux acides que l'on pourrait appeler *glutinique* et *fibrinique*; on les sépare facilement en épuisant l'acide glutique brut obtenu au moyen du gluten, par l'alcool bouillant qui, comme on l'a vu plus haut, ne dissout que l'acide glutinique, en laissant tout l'acide fibrinique; le premier de ces acides se sépare alors par le refroidissement de la dissolution alcoolique en un précipité pâteux.

Du reste, de même qu'entre la glutine et la fibrine végétale les différences de propriétés se réduisent à quelques caractères physiques et de solubilité, sans affecter ni la composition élémentaire, ni les propriétés chimiques proprement dites, de même entre leurs dérivés, les acides glutinique et fibrinique, on n'observe, en dehors des différences que je viens de signaler dans les caractères physiques et dans la solubilité, aucune différence essentielle dans les propriétés chimiques. C'est à ce complet parallélisme entre la glutine et la fibrine végétale, parallélisme qui, comme on le voit, se pour-

suit dans leurs dérivés, que je faisais allusion plus haut, quand je disais que ces deux substances pouvaient être considérées comme deux différents états d'agrégation d'une seule et même combinaison. La notion de corps isomères, telle que la chimie moderne l'a adoptée, ne me paraît pas pouvoir s'appliquer ici, et cette interprétation me semble la plus naturelle, du moins jusqu'au moment où des analyses élémentaires plus décisives viendront peut-être établir une différence de composition qui nous échappe jusqu'ici.

Je ferai remarquer encore que les deux acides fibrinique et glutinique, à cause de leurs propriétés chimiques plus nettement déterminées que celles de la plupart des autres substances albuminoïdes et de la possibilité de les obtenir avec certaines garanties de pureté relative, donneront peut-être à l'analyse élémentaire des résultats moins vagues, plus concluants, que les autres substances albuminoïdes. Leur propriété de donner avec les bases des combinaisons définies et de les saturer complètement, permettra même peut-être de déterminer leurs poids moléculaires. Avec ces données et en tenant compte de la réaction qui donne naissance à ces acides, de la formation simultanée de l'ammoniaque et de la substance azotée soluble et enfin de l'intervention éventuelle de l'eau dans la réaction, il n'est pas impossible que l'on arrive à remonter à la constitution de la glutine et de la fibrine végétale elles-mêmes.

Quoi qu'il en soit, il me paraît dès maintenant établi que la molécule de ces corps contient un résidu ammonique, susceptible d'être éliminé à l'état d'ammoniaque par l'intervention d'un acide puissant, en même temps que les acides glutinique et fibrinique se trouvent mis en liberté. Cette ammoniaque n'existe évidemment pas dans la molécule dans le même état que l'ammoniaque des sels ammoniacaux, puisqu'elle ne peut être chassée par les bases; la glutine et la fibrine végétale ne sont pas des sels ammoniacaux; leur structure chimique se rapproche probablement plutôt de celle des amides, tout en étant plus complexe, comme l'indique le troisième produit de décomposition, la substance azotée soluble.

Cette constitution des substances azotées du gluten, explique pourquoi les acides glutinique et fibrinique s'y trouvent complètement neutralisés et pourquoi, loin d'avoir de la tendance à se combiner aux bases, elles sont au contraire douées d'une certaine affinité pour les acides.<sup>1</sup>

Il me reste à dire quelques mots des combinaisons des acides glutinique et fibrinique avec les bases; je ne les ai pas étudiées séparément; ce qui va suivre se rapporte donc au mélange des deux acides que l'on obtient directement par le traitement du gluten<sup>2</sup> et que j'ai nommé acide glutique.

Comme on l'a vu plus haut, l'acide glutique réagit directement sur les solutions des hydrates alcalins et alcalino-terreux, en donnant des glutates solubles.

Le *glutate sodique* s'obtient en dissolvant à froid de l'acide glutique dans une solution étendue d'hydrate sodique, jusqu'à ce

---

<sup>1</sup> Ce travail, dont la rédaction était terminée en septembre 1870, ainsi que plusieurs de mes amis pourraient le certifier, avait déjà été lu au comité de chimie, lorsque l'auteur eut connaissance de la note de M. Knop, dans le Bulletin de la Société chimique de Berlin, du 26 décembre 1870, page 969 : *Ueber Spaltungsproducte der Eiweisskörper*, note qui décrit très succinctement du reste, les produits de la décomposition des substances albuminoïdes par l'action de l'acide sulfoéthylique, ou de ses homologues. Cette décomposition, qui donnerait lieu à la formation de trois produits : l'ammoniaque, la leucine et un acide azoté, présente à première vue une certaine ressemblance avec celle que j'ai observée pour la matière azotée du gluten. Cependant je ne crois pas que les observations de M. Knop se rapportent au même ordre de faits que les miennes, et il me semble que la réaction qu'il a étudiée n'a de commun avec la mienne que l'emploi d'un acide; car les moyens qu'il a employés sont bien autrement énergiques et ont dû provoquer une décomposition beaucoup plus profonde de la substance azotée; aussi la réaction de M. Knop paraît-elle être générale pour toutes les matières albuminoïdes, à en juger du moins par son mémoire, dans lequel il n'est question que de matière albuminoïde en général; tandis que la décomposition que j'ai décrite est tout à fait spéciale aux substances azotées du gluten. On verra plus loin que la caséine ne se comporte nullement de la même manière; il en est de même pour l'albumine; ni l'une ni l'autre de ces deux substances ne donne naissance dans ces circonstances à la moindre trace d'ammoniaque. Je crois que cette considération seule suffit pour distinguer complètement les deux réactions. J'ajouterai cependant encore que la matière azotée soluble dans l'eau, qui est le troisième produit de la décomposition du gluten que je viens de décrire, n'est pas de la leucine, cette dernière substance n'étant pas précipitable par le tannin.

que la solution soit neutre au papier de tournesol. Il est essentiel pour cela que la lessive du soude soit parfaitement caustique, l'acide glutique ne décomposant pas complètement le carbonate de sodium. Pour dissoudre 3,500 grammes d'acide glutique en pâte égouttée, provenant de la transformation de 5 kilogrammes de gluten frais et représentant environ 1,460 grammes de matière sèche, il a fallu 2,600 grammes de lessive de soude, à 1,040 D. On obtient ainsi une solution de glutate sodique, marquant 10° à l'aréomètre de Beaumé; cette solution, toujours légèrement trouble et blanchâtre, présente une consistance gommeuse; dans cet état de concentration elle est très stable, et paraît pouvoir être conservée fort longtemps sans entrer en putréfaction. Sa saveur est fade et peu prononcée. L'acide carbonique est sans action sur elle; tous les acides forts en précipitent l'acide glutique sans altération. Lorsqu'on cherche à évaporer au bain-marie, la solution de glutate sodique pour obtenir le sel sec, on n'observe aucune coagulation proprement dite; cependant la solution s'épaissit considérablement, et le produit évaporé à sec, n'est plus soluble dans l'eau. Pour obtenir le glutate sodique sec non altéré, il ne faut pas dépasser la température de 40° C pendant l'évaporation; cette combinaison reste alors sous la forme d'une masse amorphe et transparente, d'un jaune clair sale, parfaitement soluble dans l'eau en reproduisant la solution primitive. Le carbonate sodique en excès dissout aussi l'acide glutique, mais sans dégagement d'acide carbonique; une partie du carbonate passe probablement à l'état de bicarbonate.

Le *glutate potassique* est exactement semblable au glutate sodique.

Le *glutate ammonique* s'obtient en dissolvant l'acide glutique dans de l'ammoniaque étendue; on ajoute de l'acide glutique jusqu'à ce que la solution soit neutre au papier. Elle est exactement semblable à la solution des glutates précédents, et possède la même stabilité; par l'évaporation au dessous de 40° C, elle donne le glutate ammonique sec, tout à fait semblable à celui de soude. Chauffée à une température plus élevée, elle donne également un produit insoluble.

Le *glutate barytique* s'obtient en dissolvant l'acide glutique dans l'eau de baryte; comme les combinaisons précédentes, il est neutre au papier de tournesol, lorsqu'il ne contient pas un excès de baryte; si l'on fait passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution qui contient un excès de baryte, cet excès est précipité et la solution devient neutre, mais l'acide carbonique n'a pas d'action sur le sel neutre qui reste. Evaporée à une température qui ne dépasse pas 40°, cette solution fournit le glutate barytique sec, ressemblant aux glutates alcalins; une température plus élevée donne, comme avec ces dernières combinaisons, un produit insoluble dans l'eau.

Le *glutate calcique* est tout à fait semblable au glutate barytique.

*Glutate magnésique.* Il se forme quand on délaye ensemble dans l'eau de l'acide glutique et de la magnésie; l'acide glutique se dissout peu à peu.

La belle consistance gommeuse des solutions de glutates alcalins et alcalino-terreux en ferait d'excellents épaississants. Malheureusement ces combinaisons sont trop stables; comme on vient de le voir, elles ne sont pas, à proprement parler, coagulables par la chaleur; évaporées à sec à une température de 100°, elles donnent bien un résidu qui ne se redissout plus dans l'eau; mais cette substance ne paraît posséder qu'à un très faible degré cette texture spéciale qui donne à un précipité formé sur la fibre le pouvoir d'y fixer les poudres insolubles qu'il emprisonne; c'est ce qui est résulté d'un essai fait avec les glutates sodique, ammonique et calcique; la fixation n'a été que très imparfaite; de plus la partie fixée n'avait aucune résistance au savon.

Voici les réactions de la solution étendue de glutate sodique neutre avec les différents sels métalliques :

*Aluminium.* — Précipité blanc volumineux et cailleboté.

*Manganèse.* — Pas de précipité. La liqueur précipite par la chaleur; le précipité est presque blanc lorsqu'il n'y a pas un excès de sel manganoux.

*Chrome.* — Précipité blanc; la liqueur reste verte.

*Ferrosom.* — Pas de précipité. A l'abri du contact de l'air, la liqueur ne précipite pas; au contact de l'air, elle donne peu à peu le précipité ci-dessous du *ferricum*; la liqueur précipite également par la chaleur, comme celle que donnent les sels de manganèse; le précipité est plus ou moins coloré.

*Ferricum.* — Précipité blancs ocreux.

*Nickel.* — Précipité blanc; la liqueur reste verte.

*Cobalt.* — Précipité blanc; la liqueur reste rose.

*Zinc.* — Précipité blanc cailleboté, soluble dans l'ammoniaque.

*Cuivre.* — Précipité blanc bleuâtre, soluble dans l'ammoniaque.

*Plomb.* — Précipité blanc cailleboté.

*Stannosom.* — Précipité blanc cailleboté.

*Stannicum.* — Précipité blanc.

*Antimoine.* — Une solution d'émétique, ne donne pas de précipité; la solution ne précipite pas par l'ébullition. Une solution concentrée de chlorure d'antimoine précipite immédiatement.

*Bismuth.* — Une solution concentrée de nitrate de bismuth, donne un fort précipité blanc cailleboté.

*Mercurosom.* — Précipité blanc cailleboté devenant gris au bout de peu de temps.

*Mercuricum.* — En solution étendue pas de précipité; la liqueur devient seulement un peu visqueuse; au bout de quelque temps elle se coagule; elle précipite par la chaleur. En solution concentrée, la coagulation est immédiate.

*Argent.* — Précipité blanc cailleboté.

*Or.* — Précipité blanc jaunâtre; la liqueur reste jaune.

*Platine.* — Précipité blanc ocreux; la liqueur reste jaune.

Les plus intéressantes de ces réactions sont celles du manganèse, du *ferrosom* et du *mercuricum*, qui donnent des liqueurs précipitables par la chaleur. Le mélange de glutate sodique et de chlorure de manganèse fut essayé comme épaississant avec de l'outremer; mais la fixation fut encore plus imparfaite qu'avec le glutate sodique seul; et pourtant ici il y a précipitation évidente; il faut



donc admettre que ces corps, même à l'état de précipités, sont devenus complètement inaptes à servir de fixateurs plastiques.

### *Caséine.*

Les propriétés de la caséine ont une certaine analogie, avec celles de l'acide glutique que je viens de décrire; comme ce dernier corps, la caséine joue un rôle d'acide assez bien caractérisé, et sature complètement les hydrates basiques. Il était donc peu probable qu'en soumettant la caséine à l'action des acides sulfurique ou chlorhydrique concentrés, on observerait des faits analogues à ceux auxquels donnent lieu les principes immédiats du gluten. L'expérience a confirmé ces prévisions; la caséine est, il est vrai, soluble dans les acides sulfurique et chlorhydrique concentrés, mais si l'on traite ces solutions par l'eau, on précipite la caséine non altérée; dans l'eau-mère acide on ne retrouve aucune trace d'ammoniaque.

D'après cette expérience, il paraît fort probable que la caséine présente une structure moléculaire différente de celle du gluten, et qu'elle ne contient pas ce résidu ammonique que nous avons été conduit à admettre dans les substances azotées du gluten. Cette structure chimique différente explique très bien les différences dans les propriétés et dans les rôles chimiques de ces corps.

Les propriétés de la caséine et sa manière de se comporter vis-à-vis de la plupart des bases, sont trop connues pour que je m'y arrête longtemps. Je suis du reste loin d'avoir fait une étude approfondie de ce corps; j'ai cependant à signaler un fait que je crois nouveau, et qui est relatif à l'action de la magnésie sur cette substance; ce fait pouvant avoir quelque intérêt au point de vue pratique, je tiens à le consigner ici; permettez-moi auparavant de rappeler rapidement l'action des autres bases alcalines et alcalino-terreuses.

Une solution étendue d'hydrate sodique dissout, comme on sait, facilement la caséine; en ajoutant de cette substance jusqu'à refus, on obtient finalement une solution neutre au papier; on facilite

beaucoup la dissolution en chauffant au bain-marie. En opérant avec la caséine du commerce, qui est loin de représenter une matière pure et qui contient notamment toujours beaucoup de matières grasses, la solution obtenue est toujours trouble, blanchâtre; n'ayant pas préparé de caséine pure, je ne suis pas à même de dire si ce trouble est inhérent à la combinaison elle-même, ou s'il est dû à des impuretés. A l'état de concentration, cette solution est épaisse et gommeuse. On peut l'évaporer au bain-marie à 100°, sans qu'elle subisse de modification; ceci la distingue de la solution de glutate sodique. On obtient ainsi le caséate sodique sec, sous la forme d'une masse amorphe, blanchâtre, translucide, soluble dans l'eau. Les acides précipitent de la dissolution la caséine non altérée. Il était assez intéressant de comparer les réactions d'une solution étendue de caséate sodique neutre sur les différentes solutions métalliques, avec celle de la solution de glutate sodique, que j'ai données plus haut. Voici ces réactions :

*Magnésium.* -- Pas de précipité; la liqueur précipite *partiellement* par la chaleur; le précipité est soluble dans l'ammoniaque.

*Calcium.* — Précipité blanc cailleboté, soluble dans l'ammoniaque; la solution ammoniacale se trouble par la chaleur, mais sans précipiter complètement.

*Baryum.* — Même réaction que le calcium.

*Aluminium.* — Précipité blanc cailleboté.

*Manganèse.* — Précipité blanc cailleboté.

*Chrome.* — Précipité blanc à peine verdâtre.

*Ferrosom.* — Précipité blanc; il jaunit peu à peu au contact de l'air, en donnant le précipité ci-dessous du ferricum.

*Ferricum.* — Précipité ocre gélatineux.

*Nickel.* — Précipité blanc cailleboté; la liqueur reste verte.

*Cobalt.* — Précipité blanc cailleboté; la liqueur reste rose.

*Zinc.* — Précipité blanc floconneux, soluble dans l'ammoniaque; si l'on chasse l'ammoniaque par l'ébullition, le précipité se sépare de nouveau.

*Cuivre.* — Précipité blanc bleuâtre ; se comporte avec l'ammoniaque comme le précédent.

*Plomb.* — Précipité blanc soluble dans l'ammoniaque.

*Stannosum.* — Précipité blanc.

*Stannicum.* — Précipité blanc.

*Antimoine.* — Mêmes réactions qu'avec le glutate sodique.

*Bismuth.* — Mêmes réactions qu'avec le glutate sodique.

*Mercurosum.* — Précipité blanc devenant presque immédiatement brunâtre.

*Mercuricum.* — En solution étendue, pas de précipité ; la liqueur devient seulement plus trouble ; elle précipite par la chaleur, mais pas spontanément. En solution concentrée, il y a coagulation immédiate.

*Argent.* — Précipité blanc cailleboté, soluble dans l'ammoniaque.

*Or.* — Précipité blanc jaunâtre.

*Platine.* — Précipité blanc ; la liqueur reste jaune.

On voit que plusieurs de ces réactions sont différentes des réactions correspondantes du glutate sodique ; ainsi les sels de manganèse et de ferrosium, qui ne précipitent pas à froid cette dernière combinaison, donnent ici immédiatement un précipité. Le magnésium et le mercuricum sont les seuls métaux dont les sels ne précipitent pas la solution de caséate sodique neutre.

La solution de caséate sodique neutre étant incoagulable par la chaleur et ne subissant aucune modification par cet agent, on conçoit qu'elle ne se prête pas à être employée comme fixateur plastique.

L'hydrate potassique se comporte avec la caséine exactement de même que l'hydrate sodique.

Avec l'ammoniaque on obtient une solution tout à fait semblable et qui est très connue de tous les coloristes ; la solution employée dans les fabriques d'indiennes contient généralement un léger excès d'ammoniaque reconnaissable à son odeur ; mais on peut facilement obtenir une solution complètement neutre. La solution de caséate ammonique se distingue des combinaisons sodique et

potassique en ce qu'elle est partiellement décomposable par la chaleur; elle ne subit, il est vrai, pas de coagulation par l'ébullition, mais lorsqu'on l'évapore à sec au bain-marie à 100°, le produit desséché n'est plus entièrement soluble dans l'eau; il suffit cependant de l'addition d'un peu d'alcali pour lui rendre sa solubilité. C'est à cause de ces propriétés que des poudres insolubles, imprimées avec une solution de caséine ammoniacale, présentent après le vaporisage une certaine adhérence à la fibre, adhérence qui permet de leur faire subir un lavage à l'eau, même assez énergique; mais que par contre il suffit d'un savonnage même très faible pour enlever presque toute la matière colorante qui se trouvait fixée. L'emploi de la caséine ammoniacale est donc resté limité à des genres qui n'exigent qu'une solidité relative.

L'action de l'hydrate de chaux sur la caséine est pour le moins aussi connue que celle de l'ammoniaque; tout le monde sait qu'il est facile d'obtenir avec cette base une solution de caséine éminemment propre à servir d'épaississant, presque entièrement coagulable par la chaleur et donnant ainsi un coagulum parfaitement insoluble dans les liqueurs alcalines; et qu'en raison de ces propriétés on obtient au moyen de cette dissolution des couleurs extrêmement solides à l'eau et au savon, plus solides même que les couleurs fixées à l'albumine. Malheureusement cette dissolution ne possède aucune stabilité; au bout de quelques heures déjà elle est spontanément coagulée, ce qui rend son emploi extrêmement incommode et souvent presque impossible. Je ne sache pas que jusqu'ici on soit parvenu à remédier d'une manière sérieuse à ce grave inconvénient. Tout le bénéfice des différents procédés que l'on a proposés, se réduit généralement à retarder la coagulation de quelques heures, ce qui suffit pour rendre la méthode applicable dans quelques cas spéciaux, mais non pour lui assurer un emploi général en concurrence avec l'albumine. J'ai fait moi-même un grand nombre d'essais sur ce mode d'emploi de la caséine, mais sans plus de succès. La combinaison calcique de la caséine est donc fort diffé-

rente de celle de l'acide glutique qui, comme on a vu, n'est même pas précipitée par l'acide carbonique.

On a aussi vu que l'acide glutique donne avec la baryte une combinaison fort semblable à la combinaison calcique; il n'en est pas de même pour la caséine, qui se comporte avec l'hydrate barytique d'une manière assez différente de ce qui se passe avec l'hydrate calcique. La solution barytique est en effet incoagulable par la chaleur; elle ne paraît pas non plus se coaguler spontanément; la peau qui se forme à la surface de la solution paraît plutôt être due à l'action de l'acide carbonique de l'air qui la décompose. La caséine est du reste assez difficilement soluble dans l'hydrate barytique, et il faut un assez grand excès de cette base pour opérer la dissolution.

J'arrive à l'action de la magnésie. Lorsqu'on traite la caséine à froid en présence de l'eau, par une très petite quantité de magnésie, deux à trois parties de magnésie pour 100 parties de caséine, on obtient une combinaison soluble; la solution est épaisse et gommeuse, et ressemble beaucoup à celle que donne l'ammoniaque; cependant elle est moins liante que cette dernière; cette dissolution ne se coagule pas spontanément, mais elle est coagulable par la chaleur; le coagulum est soluble dans les liqueurs alcalines. Si on imprime des couleurs insolubles épaisses avec cette dissolution, elles se trouvent fixées par le vaporisage puisqu'il y a coagulation; seulement, comme il était facile de le prévoir d'après la solubilité du coagulum dans les liqueurs alcalines, l'impression n'a aucune solidité au savon. L'emploi de cette dissolution ne présenterait donc aucun avantage sur celui de la dissolution ammoniacale; au contraire, la dissolution magnésienne étant plus courte, moins liante, s'imprimerait moins bien.

Si l'on traite la caséine par une plus grande quantité de magnésie, 5 à 10 parties pour 100 de caséine, on n'obtient plus une dissolution, mais une pâte épaisse, semi-fluide et homogène qui peut bien se délayer avec l'eau, mais sans donner une véritable dissolution.

Cette pâte présente par contre la propriété intéressante d'être

soluble dans l'eau de baryte, en donnant une dissolution bien fluide et gommeuse; c'est cette dissolution qui pourra peut-être être appliquée dans certains cas comme épaississant plastique. Elle est presque complètement coagulable par la chaleur; le coagulum est insoluble dans les liqueurs alcalines. La solution paraît se conserver fort longtemps sans se décomposer; cependant il faut éviter l'action de l'acide carbonique de l'air qui, précipitant peu à peu la baryte, diminue la solubilité de la combinaison magnésienne.

Voici comment il faut opérer pour préparer cette dissolution :

1 kilogramme caséine pulvérisée.

75 grammes magnésie calcinée.

4 litres eau.

On délaie séparément la caséine et la magnésie avec une partie de l'eau; puis on mélange et l'on remue quelque temps; la masse s'épaissit bientôt; on abandonne une nuit. Le lendemain la masse forme la pâte épaisse qui est décrite plus haut. On ajoute alors la dissolution de 300 grammes cristaux de baryte, dans 3 litres d'eau légèrement chauffée (35° C tout au plus), et l'on remue jusqu'à ce que le tout forme une dissolution parfaitement homogène.

Pour obtenir les couleurs d'impression, il suffit de délayer avec cet épaississant les poudres que l'on veut fixer. La dissolution qui précède contient 125 grammes de caséine par litre. On a comparé des couleurs qui en dérivait avec les mêmes couleurs faites à l'albumine et contenant également 125 grammes d'albumine par litre; une partie des échantillons a été simplement lavée; d'autres ont été savonnés à tiède et bouillant. La comparaison après chaque opération était toujours plutôt à l'avantage du nouvel épaississant, aussi bien comme solidité que comme éclat.

L'outremer, le blanc de zinc, le noir de fumée ne présentent aucune difficulté.

Le vert Guignet exige seulement l'emploi d'une plus forte proportion de baryte, sans quoi il y a coagulation; mais en prenant cette précaution, la couleur ne laisse rien à désirer, et tout fait prévoir qu'elle marchera au moins aussi bien que celle à l'albumine.

Par contre, je n'ai pas réussi avec les couleurs d'aniline ; elles sont totalement précipitées par cette dissolution fortement alcaline ; peut-être faudrait-il, pour réussir, les transformer d'abord en laques insolubles.

Lorsque le nouvel épaississant ne contient pas un excès de baryte, il est facilement coagulé par le mélange avec un autre épaississant ; mais il suffit d'y ajouter un petit excès de cette base, pour empêcher la coagulation et même pour redissoudre le coagulum déjà formé ; dans ces conditions on peut le mélanger avec l'empois d'amidon, celui de gomme adragante, la gomme sénégale, la dextrine, l'amidon grillé. Au sein de ces mélanges la coagulation par la chaleur n'est pas entravée.

Un excès de baryte qui, comme on le voit, est souvent fort utile, n'entrave nullement la coagulation et ne nuit en rien à la solidité ; cependant on a cru remarquer que plus l'excès de baryte contenu dans les couleurs était grand, et plus elles se décomposaient rapidement. Il serait donc essentiel de déterminer pour chaque couleur la quantité de baryte strictement nécessaire et de n'en pas mettre plus. Dans ces conditions les couleurs paraissent se conserver fort longtemps sans coaguler, sauf la peau épaisse qui se forme au contact de l'air par l'action de l'acide carbonique, et dont on empêche du reste la formation en recouvrant la couleur d'une couche d'huile ou d'essence de thérébentine.

Un inconvénient plus grave et auquel il serait plus difficile de remédier, tient au trop grand pouvoir épaississant de la caséine dans cette dissolution ; ainsi la formule que j'ai donnée plus haut donne une dissolution contenant 125 grammes de caséine par litre ; or, cette solution est déjà fortement gommeuse et il sera difficile d'imprimer des solutions beaucoup plus concentrées ; et comme dans un grand nombre de cas, par exemple pour des couleurs très foncées, contenant une grande quantité de matière colorante à fixer, cette concentration pourra ne pas suffire pour assurer la fixation de toute la matière colorante, on voit qu'on pourra se trouver là devant une impossibilité matérielle.

Quant au prix de revient, il est facile de voir qu'il procurerait de sérieux avantages sur l'albumine. Sans même se préoccuper de la baisse de prix qui atteindrait probablement des substances telles que l'hydrate de baryte et la magnésie, le jour où elles seraient régulièrement demandées, même avec les prix actuels, l'avantage est très notable :

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| 1 kilogramme caséine . . . . .                 | fr. 2,75 |
| 75 grammes magnésie à fr. 6,50 . . . . .       | » 0,50   |
| 300 grammes hydrate de baryte à fr. 3. . . . . | » 0,90   |

donnant un total de 4 fr. 15 c., chiffre qui est encore assez éloigné du prix normal de l'albumine.

Du reste, en communiquant au comité de chimie les observations qui précèdent, je suis loin de leur attacher une grande importance pratique; ce procédé m'a paru, il est vrai, assez intéressant pour être signalé, mais j'ai eu soin de vous en indiquer moi-même quelques-uns des inconvénients; je désire que d'autres en fassent l'essai et peut-être que, renfermé dans certaines limites, il pourra cependant rendre quelques services.





## RÉCOMPENSES accordées aux ouvriers sur la dotation Hæffely, en 1870.

Dans la séance du 27 juin 1870, des récompenses ont été décernées, aux applaudissements de l'assemblée, aux ouvriers dont suit la liste préparée par le Conseil d'administration, et approuvée par la Société industrielle dans sa séance de mai.

| NOMS<br>des<br>OUVRIERS | NOMS<br>des<br>ÉTABLISSEMENTS            | AGE | Années de services<br>industriels | Servi dans le<br>dernier établissement | NATURE<br>des<br>occupations. | NATURE<br>des<br>récompenses |
|-------------------------|------------------------------------------|-----|-----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Nebel Michel            | Ed. Hofer-Grosjean                       | 70  | 65                                | 23                                     | anc. imprim.                  | bronze<br>et 25 f.           |
| Krafft Léonard          | Ed. Hofer-Grosjean                       | 64  | 50                                | —                                      | ouvrier                       | bronze<br>et 25 f.           |
| Meister Véronique       | Guth frères                              | 51  | 35                                | 33                                     | soigneuse                     | argent                       |
| Schmitt Bernard         | Guth frères                              | 53  | 40                                | 23                                     | serrurier                     | argent                       |
| Tritsch Joseph          | Zuber et Rieder                          | 42  | —                                 | 27                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Vetter Alexandre        | Steinbach, Kœchlin<br>et C <sup>ie</sup> | 62  | —                                 | 35                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Bitschy Véronique       | Steinbach, Kœchlin<br>et C <sup>ie</sup> | 60  | —                                 | 47                                     | ouvrière filat.               | bronze<br>et 50 f.           |
| Schatt Joseph           | Steinbach, Kœchlin<br>et C <sup>ie</sup> | 77  | —                                 | 38                                     | commission.                   | argent                       |
| Prang Jean              | Steinbach, Kœchlin<br>et C <sup>ie</sup> | 57  | —                                 | 32                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Metz Jacques            | Kœchlin-Schwartz                         | 53  | 43                                | 26                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Joder Nicolas           | Franck et Bœringer                       | 60  | 43                                | 34                                     | chauffeur                     | bronze<br>et 25 f.           |
| Kohler Pierre           | Franck et Bœringer                       | 71  | 66                                | 11                                     | serrurier-chef                | argent                       |
| Nepler Sibille          | X. Jourdain                              | 45  | 30                                | 25                                     | ouvrière                      | bronze<br>et 25 f.           |
| Hamm                    | Frères Kœchlin                           | 60  | —                                 | 40                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Wohlgrotth              | Frères Kœchlin                           | 62  | —                                 | 34                                     | surv. garde de nuit           | bronze<br>et 25 f.           |
| Wick Jean               | A. Kœchlin et C <sup>ie</sup>            | 62  | —                                 | 37                                     | maître scieur                 | argent                       |
| Fleury Joseph           | A. Kœchlin et C <sup>ie</sup>            | 62  | —                                 | 35                                     | tourneur                      | argent                       |
| Kissel Jean             | A. Kœchlin et C <sup>ie</sup>            | 45  | —                                 | 26                                     | chef monteur                  | argent                       |
| Wettel Louis            | A. Kœchlin et C <sup>ie</sup>            | 45  | —                                 | 26                                     | Ajust. chef d'équipe          | argent                       |
| Bohn Jean               | A. Kœchlin et C <sup>ie</sup>            | 69  | —                                 | 41                                     | fondeur                       | argent                       |
| Schmidt Martin          | J. Zuber et C <sup>ie</sup>              | 64  | —                                 | 47                                     | imprim. satin.                | bronze<br>et 50 f.           |
| Schaller Gaspard        | J. Zuber et C <sup>ie</sup>              | 62  | 46                                | 39                                     | impr. surveil.                | bronze<br>et 25 f.           |
| Nardin Georges          | Trapp et C <sup>ie</sup>                 | 62  | —                                 | 32                                     | portier                       | bronze<br>et 25 f.           |
| Chevrolet François      | Trapp et C <sup>ie</sup>                 | 54  | 46                                | 32                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Joly Joseph             | Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup>          | 50  | —                                 | 30                                     | filature                      | argent                       |
| Willmann Georges        | Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup>          | 56  | —                                 | 36                                     | filature                      | argent                       |
| Schweitzer Joseph       | Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup>          | 73  | —                                 | 40                                     | tiss. serrur. portier         | argent                       |
| Roggenmoser Elise       | Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup>          | 56  | —                                 | 50                                     | impression                    | argent                       |
| Schmidt Pierre          | Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup>          | 75  | —                                 | 50                                     | impr. charp                   | argent                       |
| Burklin Nicolas         | Nægely frères                            | 45  | —                                 | 35                                     | fleur                         | bronze<br>et 25 f.           |
| Federhoffer Laurent     | Nægely frères                            | 48  | 33                                | 32                                     | contremaitre                  | argent                       |
| Muringer Morand         | Ch. Mieg et Cie                          | 66  | —                                 | 30                                     | pareur                        | bronze<br>et 25 f.           |
| Hugendopler Marie       | Ch. Mieg et C <sup>ie</sup>              | 62  | —                                 | 28                                     | tissense                      | bronze<br>et 25 f.           |
| Jean Meyer              | Frères Heilmann                          | 69  | —                                 | 30                                     | graveur                       | argent                       |
| Colombé                 | Dreyfus et Lantz                         | 46  | 34                                | 4                                      | contremaitre                  | argent                       |

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

SÉANCE DU 21 JUIN 1870.

La séance est ouverte à cinq heures trois quarts ; dix membres y assistent.

M. Aug. Dollfus communique une lettre reçue du directeur de l'École polytechnique de Carlsruhe, répondant à la demande qui lui a été adressée touchant une collection de planches figurant des organes de machines pour l'École de dessin. Le comité décide que la collection éditée par M. Schröder, de Darmstadt, devra être examinée comme paraissant satisfaire au but proposé.

L'ordre du jour n'étant pas épuisé et l'heure étant avancée, il est décidé qu'une réunion extraordinaire aura lieu dans la quinzaine, et la séance est levée à sept heures trois quarts.

---

SÉANCE DU 26 JUILLET 1870.

La séance est ouverte à cinq heures trois quarts. Neuf membres sont présents.

On décide l'insertion au *Bulletin* de deux rapports sur des explosions de chaudières à vapeur, communiqués par M. Keller, ingénieur à Strasbourg.

On approuve les modifications que M. Heller a apportées dans son règlement sur les machines à imprimer, de concert avec le comité de chimie.

On renvoie à MM. Schœn et G. Ziegler l'examen des romaines micrométriques, présentées par M. Saladin, de Nancy.

On décide le renvoi à M. Grosseteste du rapport sur les essais de machines à vapeur faits à Rouen, avec prière de présenter ses observations sur ces essais à l'une des prochaines réunions du comité.

On communique à M. Josué Heilmann la note présentée par M. A. Schlumberger sur les presses servant à imprimer le *Petit Journal*.

Le comité adopte le texte des nouveaux prix proposés dans la dernière réunion.

Le comité désigne MM. Gustave Dollfus et A. Bœringer comme commissaires, pour s'entendre avec ceux délégués par les autres comités sur l'opportunité d'engager l'industrie du Haut-Rhin à figurer à l'exposition de Lyon.

M. Barreau-Pinchon, constructeur à Amiens, ayant appelé l'attention sur un condenseur par surface, il lui sera répondu que le comité ne saurait se prononcer que sur des appareils fonctionnant dans le Haut-Rhin, et non sur de simples prospectus.

M. Schœn achève la lecture du travail de M. Heller sur les monte-charges, dont le comité décide l'impression sous la responsabilité de M. Heller. Ce travail restera à la disposition des membres du comité, qui voudront en prendre connaissance jusqu'à l'époque où il sera livré à l'impression, époque qui sera assez éloignée à cause du grand nombre de planches qui accompagnent le texte. On remercie M. Heller pour les soins qu'il a mis à l'achèvement de cet important et consciencieux travail.

La séance est levée à sept heures un quart.



# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Avril 1871)

---

### RAPPORT

*sur l'Association pour prévenir les accidents, présenté  
par M. ENGEL-DOLLFUS.*

---

SÉANCE DU 28 JUIN 1871.

---

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter le compte-rendu de la quatrième année de notre association, renouvelée, vous le savez, pour une seconde période triennale.

Le nombre des accidents portés à la connaissance de l'inspection a été de dix-sept.

Sur ce nombre, deux ont entraîné la mort.

Quant à l'âge, les blessés se divisent en :

Enfants de 12 à 15 ans. . . . . 5

Adultes . . . . . 12

Il est difficile d'établir des déductions absolues de chiffres aussi réduits; cependant, deux faits saillants ressortent de notre statistique :

Le premier, c'est que cinq accidents sur dix-sept, ont eu lieu dans des circonstances où l'ouvrier s'occupait d'un travail dont il n'était pas directement chargé, et qui sortait de ses attributions.

— Le second met à la charge de la *filature*, malgré la diminu-

tion que nous avons la satisfaction de signaler l'an passé, des risques nombreux et des plus graves. Douze accidents ont été relevés : aussi, les recherches de M. Heller se sont-elles portées de préférence dans cette direction.

Comme résultat nouveau, nous vous avons soumis une note sur les nettoyeurs mécaniques des métiers à filer.

Ces appareils sont aujourd'hui moins coûteux, plus simples, et ont le mérite de pouvoir s'adapter aux différents systèmes de métiers usités dans les établissements.

L'association en a fait établir un certain nombre dans le but d'en répandre l'usage; ils fonctionnent dans des filatures sociétaires, et nous en joignons deux planches, de grandeur naturelle, à notre rapport.

Après le métier à filer, si fatal au rattacheur et au bobineur, quand ce jeune ouvrier n'est pas surveillé de très près, se présentent dans l'ordre des dangers courus, *les transmissions de mouvement*. A quels accidents terribles n'ont-elles pas donné lieu, en dépit de toutes les recommandations, de toutes les exhortations!

Des bras, des jambes arrachés du corps; des corps entraînés dans un rapide mouvement de rotation entre l'arbre et le plafond, et qui retombent sur le sol inertes, mutilés ou broyés, ne sont-ils donc pas pour tout le monde des avertissements de nature à impressionner, et à faire adopter les mesures de prudence propres à prévenir au moins une partie de ces malheurs? Peut-on se lasser de revenir sans cesse aux mêmes recommandations?

Dans une note spéciale sur les accidents de cette espèce, notre inspecteur s'est attaché à faire comprendre aux contre-mâtres et aux ouvriers toute l'importance qu'il faut accorder à des mesures de précaution très élémentaires, dont il réclame l'application avec une instance infatigable.

D'un autre côté, l'esprit de recherche, sollicité sur ce point, nous a valu de la part de M. Baudoin, directeur de filature chez MM. Charles Mieg et Cie, l'idée et l'application d'un *monte-cour-*

*roie*, simple, et d'un usage si facile, que son adoption ne peut manquer de prévenir bien des accidents!

Des inventions pareilles, dans toute leur simplicité, valent bien celles des engins meurtriers les plus compliqués....

Avouons-le, Messieurs : à côté de ces champs de bataille où tombent en quelques heures plus de mutilés que n'en a eu à déplorer l'industrie manufacturière dans son existence séculaire, le but que nous poursuivons a dû paraître quelquefois bien mesquin, et presque puéril!

J'ai éprouvé moi-même ce sentiment, et notre excellent inspecteur n'a pu échapper à cette impression décourageante, mais nous nous en sommes relevés bien vite, en pensant, qu'en dépit de cet horrible gaspillage de sang humain, la vie de l'homme n'avait rien perdu de ses droits au respect et à l'inviolabilité, et que d'ailleurs, en temps de guerre comme à des époques plus heureuses, les membres de l'ouvrier que nous nous efforçons de préserver, demeuraient l'instrument précieux de son salaire et du bien-être de ceux dont l'existence dépend de son travail.

Dans notre rapport de l'an passé, nous vous avons parlé du danger qu'offraient les scies circulaires. Jusqu'à présent il n'a pas été trouvé de disposition préventive complètement efficace : le problème à résoudre paraît offrir certaines difficultés. Dans ces sortes de recherches, on ne peut se considérer comme réellement arrivé que lorsque l'appareil qui doit prévenir les accidents est d'un usage assez simple pour ne pas gêner le travail : c'est peut-être là ce qui embarrasse le plus.

Notre inspecteur vous soumet une première étude, résultat de ses recherches. Il vous soumet en même temps une note relative aux machines à raboter le bois.

Finalement, en addition de son important travail de l'an passé sur les monte-charges, M. Heller nous apporte une note supplémentaire sur le débrayage de ces dangereux appareils, et M. Lespermont, ingénieur civil, la description d'un monte-charge avec parachute, de son invention.

L'inspection n'a qu'à se louer de l'accueil qu'elle a reçu dans les quatre-vingt-deux visites accomplies en 1870-1871 dans les établissements sociétaires; mais elle se permettrait de réclamer dans ces établissements un concours plus direct et une collaboration plus active, si elle ne comprenait que dans les moments de crise, le salut des intérêts auxquels se rattachent tant d'existences, se substitue involontairement à des nécessités d'un ordre moins impérieux.

Notre association ne sera pas malheureusement la seule qui aura vu, de 1870 à 1871, son action faiblir sous le coup des événements!

Au milieu de nos désastres, elle survit : c'est beaucoup !

Viennent des temps meilleurs, et le sentiment humain qui l'a inspirée, encouragée et soutenue jusqu'ici, pourra reprendre toute sa force et, comme par le passé, faire valoir tous ses droits.

---

*Extrait du rapport de M. Alexandre Bedgrave, pour les six mois à finir au 31 octobre 1871.*

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous soumettre mon trente-septième rapport.

J'ai de nouveau à vous rendre compte d'un accroissement dans le nombre des accidents rapportés : cinq mille soixante-deux m'ont été signalés dans les six derniers mois, et encore ne représentent-ils pas le chiffre complet de ceux qui, légalement, auraient dû être déclarés.

Dans les comptes-rendus de quelques chirurgiens-rapporteurs, ceux-ci, sentant combien il était superflu de dépenser leur temps à faire des recherches pour un grand nombre des accidents portés à leur connaissance, et jugeant inutiles les dépenses que ferait l'Etat pour cet objet, ne consignent pas des blessures très légères qu'ils savent avoir été la suite d'accidents étrangers aux machines.

Il y a eu dans ces six mois, quatre-vingt-treize accidents ayant entraîné la mort. Quant à ceux-ci, les inspecteurs devraient toujours en avoir la plus intime connaissance. Cependant l'examen des faits ne

me permet pas de dire que plus d'un de ces accidents aurait été prévenu par une plus grande conformité aux exigences de la règle.

Voici, par exemple, un relevé des causes qui ont amené ces accidents :

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Chutes du haut d'échelles, d'escaliers, chutes dans les cales de navires, etc..... | 23 |
| Chutes de poids, de pièces de métal, rupture de matériel, etc.....                 | 20 |
| Explosions de chaudières, rupture de roues, etc.....                               | 16 |
| Rencontres de wagons et voitures de chemins de fer..                               | 11 |
| Inconnues.....                                                                     | 3  |
| Total.....                                                                         | 73 |

Tous les cas indiqués ci-dessus sont des cas fortuits : les seules personnes à blâmer, autant qu'il est possible de s'en assurer, sont les victimes elles-mêmes, qui, sans prendre garde du danger, ne mettaient pas à profit les précautions les plus communes pour éviter un malheur.

Deux enfants étaient du nombre des victimes : l'un tomba contre un baril d'huile et se blessa mortellement; l'autre grimpa par dessus la cage de quelques roues dentées, glissa et trouva la mort.

Les accidents causés par des machines en mouvement se comptent comme il suit :

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Graissages, transmissions, réparations de courroies suspendues à des transmissions en mouvement... | 9  |
| Entrée et sortie des monte-charges.....                                                            | 6  |
| Aux roues d'engrenage, etc.....                                                                    | 4  |
| Entre les parties fixes et mobiles de machines en mouvement.....                                   | 1  |
| Total.....                                                                                         | 20 |

En ce qui concerne les premiers, il est très difficile d'empêcher les ouvriers de tomber dans un danger : ils travaillent si constamment au milieu de machines en mouvement, qu'ils n'effectuent aucun travail dangereux sans avoir appris à le connaître par la mort d'un de leurs compagnons; mais alors même, l'effet produit disparaît bientôt, et le dangereux travail se fait aussi insoucieusement qu'auparavant.



D'un autre côté, certains ouvrages se font avec une rapidité comparative si grande au milieu de ce mouvement de transmissions et de machines, que l'ouvrier encourt forcément quelques risques.

Dans le dernier cas mentionné, il m'a semblé que le surveillant méritait de sérieux reproches; mais je n'ai pu lui en imputer la faute.

De nombreux autres accidents, je ne puis que déplorer le fait. C'est une pénible tâche pour moi que de recevoir, jour par jour, de vingt à trente rapports détaillant les défigurations et les mutilations dont sont l'objet ces ouvriers occupés à gagner leur pain journalier, et de me sentir si peu capable d'y porter remède.

Il est nécessaire que je connaisse les circonstances de tous les accidents provenant de transmissions, courroies, engrenages, rouleaux, etc.

Nous sommes arrivés dans ces derniers temps à ce résultat, qu'un très grand nombre de machines sont convenablement protégées; nous avons su faire si bien apprécier ce point, qu'au lieu de voir des machines insuffisamment entourées, jusqu'à ce que leur danger ait été signalé par un inspecteur, on ne permet plus aujourd'hui la construction de machines, que lorsqu'elles présentent d'excellentes garanties de sécurité.

Mais de cent de ces rapports qui me sont parvenus — uniquement des accidents dont personne ne peut être rendu responsable — je ne puis déduire aucune règle pratique pour empêcher à l'avenir des cas analogues de se produire, ce qui pourtant est le véritable objet qu'on a en vue en me faisant ces rapports.

Je viens de payer les chirurgiens-rapporteurs de mon district : les sommes varient de 165 l. à 30 s. Le total est de 1,941 l. (48,525 francs), pour les comptes-rendus des accidents de manufacture dans un an. Je considère au moins trois quarts de cette somme comme dépensés en pure perte, excepté pour ce qui est des rétributions à accorder aux rapporteurs appelés à remplir certaines fonctions par décret du Parlement.

Je pense qu'il est universellement reconnu que la suppression de l'habitude de faire un rapport sur tous les cas ayant entraîné la mort, et sur tous les accidents de machines qui empêchent la personne blessée de retourner au travail dans les quarante-huit heures, ne priverait pas les ouvriers de la plus entière protection.

Je reçois toujours des sous-inspecteurs d'excellents détails sur l'observation des divers règlements que nous avons à fortifier encore. La coopération pleine d'harmonie, d'employés de toutes les classes, et le sentiment croissant, que les intérêts du maître et de l'ouvrier sont liés ensemble, ont grandement contribué à ce résultat.

Rien ne saurait si fortement mettre en lumière le grand changement qui s'est opéré dans l'accueil fait aux règlements des manufactures, et leur accomplissement, que les recommandations faites depuis vingt-cinq ans dans les rapports, par les inspecteurs des manufactures, mises en contraste avec celles que j'ai souvent senti de mon devoir d'omettre.

Mes prédécesseurs, arrêtés par l'opposition, et embarrassés de tous les côtés, remplissaient leurs rapports de recommandations pressantes, tendant à augmenter l'autorité, la sévérité des règles, et la certitude des pénalités.

C'est un bonheur pour moi d'être à même de démontrer, et je crois que j'en ai donné suffisamment la preuve, que ces règlements inutiles et vexatoires peuvent être supprimés, et qu'une exécution plus prompte et plus spontanée de la loi sera la conséquence de l'abolition de ces règles qui maintenant n'ont plus aucun objet utile.

Tout le pays, aujourd'hui, est animé d'une seule pensée : modérer le travail, assainir les ateliers et les manufactures, développer l'instruction de la jeunesse.

---

*Extrait du rapport de M. Robert Baker pour le semestre finissant au 31 octobre 1870.*

#### EXPLOSIONS DE CHAUDIÈRES.

Un certain nombre de sérieuses explosions ont eu lieu dans ma circonscription pendant le dernier semestre, explosions suivies de mort ou de blessures graves pour les personnes atteintes; et quoique chaque enquête du coroner ait, je le crois, donné lieu à un verdict de « mort par accident », ce n'a pas été toujours sans remontrances à l'adresse du locataire ou du propriétaire dans les ateliers duquel se trouvaient ces chaudières.

Sans vouloir faire croire à une négligence de la part des charbonniers dont la fonction est de chauffer la grande quantité de charbon.

nissant la vapeur aux grandes et aux petites machines de ma circonscription, mais qui, apparemment, n'examinent pas leur état aussi souvent qu'ils devraient le faire, ou qui n'ont pas les moyens de remédier au mal quand ils l'ont reconnu, je suis forcé de dire, qu'à considérer les lieux où se trouvent ces chaudières, — dans des cours étroites, au milieu de bâtiments où fourmille une foule de monde, sous des hangars remplis d'ouvriers, soumises souvent à la surveillance de personnes visiblement incompétentes, et dans toutes sortes d'endroits où l'espace est étroit et le terrain très cher, — la seule chose qui ait lieu d'étonner, c'est qu'elles n'éclatent pas plus souvent, et que les cas de mort par suite d'explosions, ne soient pas plus fréquents qu'ils ne le sont.

Je suis fondé à croire que dans deux tiers de mon ressort, le nombre des chaudières employées journellement dépasse 10,000, sur lesquelles au-delà de 7,000 sont à haute pression. Combien y en a-t-il dans ce nombre qui soient régulièrement inspectées, et dont la sûreté soit constatée? Ce serait difficile à dire. Pourtant il me semble que cette sûreté est une question de première importance. Je crois ne pas me tromper en disant, que partout où la place pour les chaudières est insuffisante, des centaines de ces chaudières ne sont pas visitées du tout par une autorité compétente, qu'elles sont en partie enterrées dans le sol, rongées par les années, tantôt en activité, tantôt au repos, sans que l'on s'assure de leur bon état, et qu'on les porte souvent à une pression bien plus forte que celle pour laquelle elles sont garanties.

On ne peut être que frappé de l'importance des remarques faites par M. Marten, inspecteur de la *Midland Steam Boiler Inspection and assurance Company*, et des conclusions auxquelles il arrive relativement à ces explosions, dans son rapport pour août 1870. Ce sont les suivantes :

1° Toutes les chaudières, quelque bon que puisse être leur état, sont susceptibles de se détériorer avec le temps, et de faire explosion.

2° Les conditions d'une chaudière peuvent être précisées par une visite périodique, et aucune chaudière ne devrait travailler sans être examinée à de courts intervalles.

3° Le coût d'une visite périodique est si peu de chose, qu'il est bien plus que compensé par la plus grande sécurité obtenue : l'installation des chaudières devrait être telle qu'elle facilitât les inspections.

En ce qui concerne le nombre des visites, et les personnes par lesquelles ces inspections devraient être faites, M. Marten ajoute :

4° Que le moyen le plus sûr de répandre l'habitude de la visite des chaudières, est de propager aussi largement que possible le fait même et les causes reconnues des explosions; et d'informer les propriétaires de chaudières ou les locataires, des dangers contre lesquels ils ont à se garer : cette manière d'agir est préférable et probablement de nature à faire diminuer les explosions, beaucoup plus que ne le ferait un système d'inspection établi par la loi.

M. Marten, dans son rapport, donne un tableau du nombre des explosions, de l'espèce des usines où elles ont eu lieu, et du nombre des personnes tuées ou blessées.

En tout, 70 explosions,  
85 morts,  
138 blessés,

se répartissant comme il suit :

|                                 |    | Tués. | Blessés. |
|---------------------------------|----|-------|----------|
| Etablissements métallurgiques.. | 16 | 29    | 59       |
| Charbonnage.....                | 15 | 13    | 25       |
| Chauffage à la vapeur.....      | 13 | 6     | 11       |
| Papeteries.....                 | 4  | 6     | 9        |
| Chemins de fer.....             | 3  | 2     | 4        |
| Produits chimiques.....         | 3  | 7     | 6        |
| Scieries mécaniques.....        | 3  | 5     | 2        |
| Fabrication de briques.....     | 2  | 5     | 9        |
| Pompes.....                     | 2  | 2     | 1        |
| Minoteries.....                 | 2  | 3     | 6        |
| Filatures.....                  | 2  | 2     | 2        |
| Marine.....                     | 2  | 1     | 3        |
| Brasseries.....                 | 1  | 3     | 1        |
| Agriculture.....                | 1  | 1     | —        |
| Grues.....                      | 1  | —     | —        |
| Total.....                      | 70 | 85    | 138      |

M. Marten pense que ce serait trop attendre que d'espérer que les explosions de chaudières puissent être complètement prévenues; il pense aussi que l'inspection est toujours le premier pas vers une amé-

lioration, et il espère que l'avis qu'il a donné contribuera à rendre cette inspection plus générale.

Une recommandation qui aurait pour effet de rendre plus général l'usage de l'inspection existant déjà, recommandation qu'il a faite devant le Comité des chaudières de la Chambre des communes, c'est que : les inspecteurs des manufactures devraient avoir le pouvoir de faire comparaître toute personne qu'ils jugeront convenable, *quand ils auront reçu l'avis* que des ouvriers peuvent être menacés d'une explosion de chaudière.

Des ouvriers connaissant les défauts des chaudières utilisées dans les ateliers de leurs patrons, m'ont de temps en temps demandé avis et assistance ; de pareilles demandes seraient certainement fréquentes de leur part, s'ils savaient qu'il y a des personnes auxquelles ils peuvent s'adresser, avec l'espoir fondé de voir leur demande accueillie.

Mais en ce qui concerne les dix mille chaudières de ma division, enregistrées avec l'indication de l'état dans lequel je trouve un certain nombre d'entre elles, il me paraîtrait utile, en premier lieu, — qu'un acte régularisât et généralisât l'examen des chaudières par districts ; — il suffirait que les inspecteurs et sous-inspecteurs pussent se faire soumettre un *livre des chaudières*, dans lequel serait consigné par les exploitants la dernière visite faite par quelque examinateur compétent ; il serait utile, en second lieu, que les inspecteurs eussent la faculté de diriger des poursuites contre toute personne ayant négligé de faire visiter ses chaudières dans une période déterminée.

Cette fonction pourrait, je le pense, être remplie par les sous-inspecteurs des manufactures, maintenant que tous les genres d'atelier sont tombés sous leur surveillance. Il en résulterait une très légère dépense supplémentaire pour le pays, et de cette manière on garantirait bien des existences en même temps qu'on préviendrait bien des souffrances. Je puis d'ailleurs dire d'une manière générale que la loi de 1867, dite : *Factory acts extension act.*, fonctionne bien : ses dispositions sont observées dans leur ensemble, et il en résulte un grand bien.



## RAPPORT

*sur l'Ecole de dessin, présenté au nom du comité des beaux-arts,  
par M. ENGEL-DOLLFUS.*

---

Séance du 28 juin 1871.

---

MESSIEURS,

Depuis bientôt un an la vie pour les beaux-arts a été tout à fait suspendue en France, et les études, quel que fût d'ailleurs leur but, ont été en grande souffrance.

Je n'aurais donc pas à vous entretenir de notre Ecole de dessin, si, par un privilège qu'ont heureusement partagé quelques-uns de nos établissements d'instruction publique, il ne lui avait été donné d'échapper à la désorganisation générale et de continuer paisiblement ses cours au milieu des circonstances les plus contraires.

D'octobre 1870 à mai 1871, cent deux élèves, la plupart de Mulhouse, ont suivi l'enseignement de M. Eck; la moyenne de fréquentation a été de soixante-quinze élèves.

Les travaux exposés sont satisfaisants; vous y aurez même remarqué quelques dessins traités dans un excellent esprit et vraiment réussis.

Notre Musée de peinture commence à rendre quelques services. On y vient plus fréquemment, et des copies assez habilement faites donnent la preuve d'une utilité pratique, qui va au delà d'un simple plaisir des yeux.

Il est permis de regretter que des promesses de l'administration des beaux-arts, qui étaient à la veille de se réaliser, et qui devaient ajouter à notre collection des toiles d'une certaine valeur, n'aient plus aucune chance de se réaliser.

Nous sommes désormais, sous ce rapport, livrés à nos seules ressources, et je puis ajouter que nous y sommes trop habitués pour que ce soit un motif sérieux de découragement.

Puisque j'aborde, en vous parlant au nom du comité des beaux-arts, un ordre d'idées où le glaive (*das Schwert*) pour me servir de l'expression emphatique qu'affectionnent nos bons voisins, où le glaive, dis-je, ne peut rien, ne saurait rien trancher, et nous laisse forcément une indépendance absolue, voyons quel usage il convient de faire de notre liberté dans ses rapports avec notre industrie principale, l'impression sur toiles peintes.

Cet examen ne sera pas sans offrir un côté consolant, s'il en ressort qu'entre deux puissances qui se vouent une antipathie profonde, l'art et la force brutale, dans son expression contemporaine, le dessus est inévitablement appelé à rester à la plus faible !

Mais avant de louer le goût et l'art français, avant de vous engager à leur rester fidèles, je voudrais vous démontrer que je n'obéis pas à un sentiment exagéré de leur valeur.

On peut faire preuve de chauvinisme en matière d'art comme en littérature ou en politique ! A mon avis, le moyen d'éviter cet écueil est de ne pas s'en tenir exclusivement à son propre jugement et de s'enquérir de ce que pensent des rivaux ou des concurrents.

C'est donc à l'étranger que j'ai demandé ce qu'il pensait du goût français, et voici dans quels termes s'exprime à cet égard le docteur Charles Muller, de Halle, dans un appel pressant en faveur de la création en Prusse d'écoles de dessin :

« Ce que des esprits clairvoyants savaient depuis longtemps  
« s'est dévoilé en termes trop significatifs à la dernière exposition de Paris : on y constata, en effet, le fait déplorable, que  
« notre industrie artistique péchait, au plus haut degré, par  
« l'absence honteuse de goût et d'originalité dans la forme, ainsi  
« que dans le décor, et qu'elle était de beaucoup dépassée par  
« l'industrie française et même par l'industrie anglaise, sinon en  
« solidité, du moins en goût.

« Une révélation pareille doit donner à réfléchir. Se trainer  
« dans l'ornière des peuples étrangers, comme un esclave de leurs

« modèles, de leurs dessins et de leurs modes ! Il y a là quelque chose d'inquiétant, non-seulement pour tout ami de l'industrie de son pays, mais encore pour l'homme d'Etat. L'un songe avec chagrin en voyant cette preuve de faiblesse, l'autre avec souci, que notre industrie artistique allemande peut être évincée, d'un moment à l'autre, du grand marché universel.

« Etre pauvres d'échantillons ou de modèles originaux et pleins de goût, cela s'appelle en effet, de notre temps, être incapables de se créer un marché. »

Cette notice, pleine d'intérêt d'ailleurs, et dont je ne puis vous citer que quelques fragments, montre que chez l'auteur les idées de civilisation sont inséparables de celles de progrès artistiques. Après son avis, voici celui qu'émet M. Gustave Meyer, membre de la Chambre de commerce de Bielefeld, dans l'une des brochures qu'a fait émerger par centaines *l'annexion* de l'Alsace-Lorraine à l'empire, méconseillée par quelques-uns, réclamée avec passion et violence par le plus grand nombre.

Si j'ai choisi sa brochure de préférence à d'autres, ce n'est pas à cause de sa couleur anti-annexionniste, mais bien parce qu'elle m'a paru écrite par un homme parfaitement compétent, bien renseigné, voyant les choses de l'industrie avec un jugement sain qui fait complètement défaut dans les déclamations boursoufflées, où le langage sentencieux des autres pamphlétistes.

Ces politiques qui traitent, du haut de leur grandeur et avec une légèreté extrême, des questions économiques d'où dépend le sort de populations considérables, forment en Allemagne une classe d'écrivains *gallophobes* « Franzosenfresser, » (c'est l'épithète qu'ils se donnent eux-mêmes entre eux), qui ont prêché dans un style, accentué d'une forte odeur de terroir, une véritable croisade contre le goût français.

L'un d'eux, Wolfgang Menzel, qui confond le goût et la mode dans la même proscription, exprime son opinion dans un langage qui ne manque pas d'originalité :



« *Jusqu'où ne va pas chez nous, dit-il, la déification de ce qui est étranger*, la singerie des modes étrangères. On s'y habitue si bien que, s'il prend un jour fantaisie à la nation allemande de se regarder dans une glace, elle y verra, non pas un être allemand, mais bien un singe français ! »

Ces critiques, qui porteraient juste si elles ne s'adressaient qu'aux excentricités de la mode, n'étoufferont pas plus les aspirations raffinées qu'elles n'empêcheront, partout où il y aura quelque culture et une civilisation en progrès<sup>1</sup>, le développement du sentiment inné de la proportion, de la symétrie, de l'harmonie et du coloris !

Il y a même quelque chose de bizarre, de presque incompréhensible dans la puissance envahissante et irrésistible du goût !

« Cet invisible, ce *je ne sais quoi*, qui nous plaît tant dans les choses » (pour me servir de la définition de Proudhon qui, après avoir bien cherché, n'en avait pu trouver de meilleure), on le voit s'imposer partout. C'est lui qui fraye le chemin aux tissus de Mulhouse à Londres, à Berlin, à Saint-Pétersbourg, et qui renvoie aux Américains, chargés de droits et de frais énormes, leurs cotons soyeux, filés, tissés et imprimés chez nous....

D'où vient-il, cet invisible ? Quelle est son origine ? Après y avoir bien réfléchi, je n'hésite pas à dire qu'il est une parcelle *infinitésimale* de ce génie qui naît, s'épanouit, disparaît et renaît à travers les âges et dont les foyers s'appellent tour à tour : Athènes, Florence ou Rome !

Oui, le goût est bien l'image réduite et gracieuse de cette faculté esthétique, la plus délicate des facultés de l'âme, qu'on appelle le sentiment de l'art !

Partant de cette donnée, dont la hauteur nous entraîne peut-être un peu loin de notre pauvre Ecole de dessin, mais qui y est moins étrangère qu'il ne le semble au premier abord, nous voyons

---

<sup>1</sup> L'art, dit Lamennais, n'a commencé à exister pour l'homme qu'après que l'intelligence a éveillé en lui des besoins nouveaux de l'art et du beau.

en Paris, avec ses trésors d'art, ses admirables collections, si heureusement sauvés de nos désastres, avec sa réunion d'artistes et ses industries de luxe, le dépositaire des traditions malheureusement très affaiblies, je l'admets, de la Renaissance française, de la Renaissance italienne et, si l'on veut remonter plus haut, de l'art antique!

Quelle est la ville qui oserait, avec tant de droit, revendiquer une si noble filiation? Il en est certainement d'aussi riches en chefs-d'œuvre, et qui possèdent de beaux monuments, mais, sauf les exceptions bien connues, où sont leurs grands artistes, et, surtout — car c'est là ce qui nous touche de près — les interprètes qui savent faire passer dans le bronze, dans la céramique, les émaux, l'orfèvrerie, la bijouterie ou la tapisserie, dans tout ce qu'ils touchent, en un mot, la grâce et le goût exquis qui fait loi et qui fleurit aussi peu sur les bords de la Sprée que sur les rives de la Tamise!

Que Paris (ce Paris dont on nous reproche d'être si fiers que ce serait l'un des principaux motifs de notre affection pour la France) reste donc pour nos dessinateurs le foyer où ils pourront stimuler leur imagination et chercher le secret d'une élégance que l'habileté de nos chimistes saura mettre en valeur.

« Unie depuis deux siècles à la France, ainsi s'exprime  
« M. Meyer, l'Alsace industrielle s'est d'autant mieux assimilé le  
« goût et l'esprit français, que l'excédant de sa production indus-  
« trielle est destiné à la France.

« Si Mulhouse est considéré comme le point *central* de l'indus-  
« trie, c'est à *Paris* qu'est son centre de gravité. Car c'est à Paris,  
« où la plupart des grands établissements alsaciens ont des dépôts,  
« que se concluent les grandes transactions, et c'est de là que part  
« l'excitation constante à la renouation de la fabrication.

« La solidité et le bon marché des fabrications de coton alle-  
« mandes sont reconnues, mais sous le rapport de la beauté, de la  
« filature et du tissage, sous ceux de la teinture, de l'impression

- « et aussi de l'apprêt et du pliage, les produits allemands sont
- « distancés, et de beaucoup, par ceux de l'industrie alsacienne.
- « Comme goût et originalité dans l'invention, les Français ont
- « dépassé tous les autres peuples.
- « Partout on s'efforce maintenant de réunir, dans la produc-
- « tion, l'élégance et la solidité.
- « Dès l'exposition de Londres, de 1851, les Anglais avaient
- « reconnu leur faiblesse, qui s'était révélée par l'absence de goût
- « qui caractérisait leurs produits. Mais à partir de ce moment,
- « l'éducation artistique de leurs ouvriers devint une affaire natio-
- « nale : des musées industriels et des écoles d'art furent fondés
- « afin de provoquer dans la nation le sentiment du beau, et de
- « donner aux arts et métiers une assiette élevée.
- « L'Angleterre a beaucoup acquis depuis cette époque. En Al-
- « lemagne les efforts dans le même but sont malheureusement
- « encore à leurs débuts.
- « C'est un fait triste, mais trop avéré, que même les grands
- « industriels allemands sont constamment à la chasse des modèles
- « français, afin de les faire copier en toute hâte.
- « L'industrie métallurgique fait seule une louable exception.
- « Le propre, l'originalité d'une industrie d'art, véritablement
- « *allemands*, nous manquent, et afin de nous les procurer nous
- « avons à commencer par le bas.
- « Il faut que chez le public, aussi bien que chez les produc-
- « teurs, on réveille l'intelligence du beau, du fini et du goût, et
- « qu'il fraye le chemin à un sentiment national du beau, qui
- « pénètre, à nouveau, les arts et métiers.
- « Ce n'est que par cette voie que nous arriverons à une indus-
- « trie d'art *allemande*.
- « Les tirades, si goûtées dans ce moment, contre le goût fran-
- « çais et les marchandises françaises, restent donc, avant tout,
- « une déclamation *creuse* de soi-disant patriotes.
- « Ceux-ci entendent les cloches sans savoir où elles sont mises
- « en branle.

« Les extravagances du goût français qui se donnaient récemment carrière et se couronnaient par les modes les plus folles, ne prouvent que d'avantage combien le régime napoléonien avait démoralisé, aplati et plongé dans la fange le peuple français.

« Il n'en est pas moins vrai que jusqu'à présent il n'est aucune nation qui l'ait distancé dans l'arène des arts industriels. Le gouvernement prussien lui-même, après les expériences de la dernière exposition de Paris, n'a pas dissimulé que l'industrie nationale eût à rattraper un arriéré considérable en matière artistique.

« Partant de cette conviction, on décide la complète organisation des écoles d'arts et métiers : des écoles de dessin doivent y être reliées, afin qu'elles remplissent, dans sa plénitude, le but préparatoire des professions artistiques.

« Le peuple, ici aussi, prit l'initiative : le dépôt de modèles de Stuttgart, la conservation des arts et métiers à Carlsruhe, étaient insuffisants ; il fonda à Berlin, il y a deux ans, sur le modèle anglais, un grand musée industriel, destiné à mettre devant les yeux des artisans et du public, une collection choisie d'objets anciens et nouveaux d'art industriel, et d'exercer par là, jusqu'au loin, une action à la fois instructive et stimulante. »

Vous le voyez, l'une des conclusions de M. Meyer, est celle à laquelle nous nous étions arrêtés, il y a bien des années déjà :

« *C'est qu'il faut éveiller chez le public aussi bien que chez les producteurs, par des moyens sur lesquels on semble d'accord en tous pays, l'intelligence du beau, du fini et du goût.* »

Mais là ne s'arrêtent pas nos désirs et, si vous le permettez, nos conseils !

Avant tout, Messieurs, défendons-nous énergiquement contre l'invasion du goût *tudesque* ! Que sur ce terrain, au moins, les conquérants restent ce qu'ils sont : les vaincus ! Ce sera d'ailleurs notre plus sûr moyen de réussite sur le marché allemand même.

L'Allemagne fera revivre si elle le veut, et si elle le peut, un art original, un art *allemand* !

S'il m'est permis de le préjuger, il sera raide, sévère et froid, savant, érudit, pédant... au besoin ! combiné d'un reste d'ascétisme du moyen âge et de militarisme contemporain, plutôt architectural que décoratif et coloriste, ami de la ligne droite plutôt que de la ligne courbe, en un mot, *l'antipode* du sentiment délicat, mobile, gracieux, capricieux et élégant dont le souffle nous vient de Paris, et qui, mis en relief par l'éclat, le fini, et la pureté du contour, a pendant si longtemps assuré la vogue de vos produits.

Efforçons-nous donc de maintenir, par tous les moyens possibles, nos rapports avec Paris, et dans l'art industriel au moins, attestons une liberté qui sous d'autres rapports a subi de si cruelles atteintes ; l'autorité et la violence sont également inadmissibles et impuissantes en matière esthétique, et c'est bien ici le cas de dire, en parodiant un mot devenu trop célèbre : « L'art prime la force. »

---

## RAPPORT GÉNÉRAL

*sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son quatrième exercice, 1870 - 1871, présenté à l'assemblée générale du 16 août 1871, par M. ERNEST ZUBER, président du conseil d'administration.*

MESSIEURS,

L'année que nous venons de traverser n'était pas faite pour favoriser l'essor d'une institution telle que la vôtre, et cependant j'ai la satisfaction de vous dire que malgré la guerre et les souffrances auxquelles l'industrie de nos contrées a été en proie, le nombre de nos adhérents s'est notablement accru. L'Association alsacienne qui comptait, au 1<sup>er</sup> juillet 1870, 602 chaudières, en comprend aujourd'hui 761 réparties comme suit :

|                        |   |                                             |           |
|------------------------|---|---------------------------------------------|-----------|
| FRANCE                 | { | Département des Vosges . . . . .            | 33        |
|                        |   | „ du Doubs . . . . .                        | 27        |
|                        |   | „ de la Haute-Saône. . . . .                | 7         |
|                        |   | Arrondissement de Belfort. . . . .          | <u>24</u> |
|                        |   | Ensemble. . . . .                           | 91        |
| ALSACE                 | { | Département du Haut-Rhin . . . . .          | 410       |
|                        |   | „ du Bas-Rhin . . . . .                     | 81        |
|                        |   | „ des Vosges . . . . .                      | <u>8</u>  |
|                        |   | Ensemble . . . . .                          | 499       |
| GRAND-DUCHÉ<br>DE BADE | { | Arrondissement de Loërrach . . . . .        | 55        |
|                        |   | „ de Schœnau. . . . .                       | 19        |
|                        |   | „ de Schopfheim . . . . .                   | 17        |
|                        |   | „ de Sæckingen et de<br>Waldshut. . . . .   | 22        |
|                        |   | „ de Saint-Blasien . . . . .                | 4         |
|                        |   | „ de Jestetten . . . . .                    | 1         |
|                        |   | „ de Radœfzelle et de<br>Stockach . . . . . | 10        |
|                        |   | „ de Constance . . . . .                    | <u>8</u>  |
|                        |   | Ensemble. . . . .                           | 136       |
| SUISSE                 | { | Bâle et Bâle campagne. . . . .              | 35        |

Quoique le nombre des adhérents, à l'Association alsacienne, soit déjà considérable, il s'en faut, Messieurs, que nous ayons épuisé le champ d'action qui s'offre à nous. Seulement au lieu de compter sur une large augmentation de recrues dans les départements du Doubs et des Vosges, nous allons être naturellement amenés à nous rattacher tout d'abord les établissements appartenant à la Lorraine allemande.

Nous comptons diriger dès cette année nos efforts de ce côté, et votre conseil d'administration voit approcher le moment où il deviendra nécessaire de créer un troisième poste d'inspection ayant

sa résidence dans le nord de nos provinces, et desservant spécialement les départements du Bas-Rhin et de la Moselle.

Le rapport dont notre ingénieur, M. Meunier, vous donnera lecture, vous fera voir que malgré les entraves apportées à nos travaux par la guerre, plusieurs essais intéressants ont pu être menés à bonne fin et que le service ordinaire d'inspection a pu se faire avec une régularité satisfaisante. Vous jugerez, par les travaux de l'Association en temps de trouble, de ceux qu'elle eût été en mesure de vous présenter dans une situation normale.

Je dois signaler à votre attention un service considérable que l'Association a été à même de rendre à un grand nombre d'industriels. Dans la première moitié du mois d'août de l'an passé, alors que le territoire français était envahi par les armées allemandes, votre conseil d'administration, prévoyant la disette de combustible qui pourrait devenir la conséquence des événements de la guerre, jugea utile de prendre l'initiative d'assurer aux membres de son Association de nouvelles sources d'approvisionnement. Il pensa que les houilles de Saint-Etienne et de Rive-de-Giers qui, pour arriver à Mulhouse, empruntaient le parcours d'un pays neutre, devaient être choisies de préférence. M. Meunier père, que des relations antérieures rattachaient aux charbonnages de la Loire, accepta la mission d'acheter pour le compte des maisons faisant partie de l'Association, qui voulurent bien l'en charger, des houilles du bassin de la Loire. M. Meunier parvint, non sans peine, à s'assurer d'une quinzaine de mille tonnes de houilles de Saint-Etienne et Rive-de-Giers encore disponibles à ce moment; il organisa les transports par fer et par eau, et la répartition des arrivages entre les établissements manquant de combustible. Je n'ai pas besoin de vous rappeler, Messieurs, quels services inappréciables cette houille, si chèrement payée, a rendu à plusieurs de nos établissements, qu'elle a préservés du chômage durant les mois rigoureux de décembre et de janvier.

Notre situation financière, ainsi que vous en pourrez juger par l'exposé détaillé que vous en fera, dans un instant, M. le secrétaire-

trésorier, se présente sous un jour très satisfaisant. Notre exercice clôt, en effet, par un solde en caisse de fr. 7,500 environ que nous rencontrons pour la première fois. Mais je dois m'empresser d'ajouter qu'il est dû à un certain nombre de causes accidentelles. Diverses dépenses que nous avions prévues au budget de cet exercice, n'ont pas été faites par suite des événements. Tels sont des achats d'appareils et la translation de nos bureaux dans un local loué. De plus, l'impossibilité de circuler librement en Alsace pendant plusieurs mois, a fait rester la dépense des frais de tournée fort au dessous de nos prévisions.

La plus grande partie de l'excédant que vous voyez figurer dans nos comptes de cette année, sera absorbée par les dépenses prévues au budget de l'exercice prochain, et dont il vous sera donné connaissance tout à l'heure par M. le trésorier. Mais, alors même que les comptes 1871-1872 se solderaient par un encaisse plus élevé que ne le prévoit notre budget, vous jugerez sans doute, avec votre conseil d'administration, qu'il y a utilité pour notre Association de pouvoir disposer d'un fonds de réserve.

A chaque réunion de nos assemblées générales nous avons eu, Messieurs, quelques modifications à nos statuts à soumettre à votre approbation : c'est une conséquence naturelle de l'expérience acquise dans le fonctionnement de nos services.

Aujourd'hui nous venons vous demander d'ajouter au § 3 de l'art. 3 de nos statuts, ainsi conçu : « Le paiement de la cotisation donne entrée de plein droit dans l'Association », ce qui suit : « Les agents de l'Association procéderont à la visite des appareils à vapeur nouvellement soumis à leur contrôle dans la quinzaine qui suivra leur réception. Une copie du rapport constatant les résultats de cet examen sera transmis, sans aucun retard, aux industriels qu'il concerne, avec invitation de s'y conformer. »

Notre ingénieur, M. Meunier, a été conduit à nous proposer d'adopter les dispositions que résume la rédaction dont je viens de vous donner lecture, en partant de ce fait, que des chaudières présentant des défauts graves, ont pu appartenir durant deux et



trois mois à notre Association sans qu'il ait été possible de les examiner, en raison des difficultés que la guerre a apportées à la circulation.

Or, s'il est vrai que notre Association vise à empêcher tout accident en surveillant les générateurs en mauvais état plus encore que ceux qui ne laissent rien à désirer, il n'en est que plus nécessaire de mettre à court délai notre responsabilité à couvert, en signalant à nos associés les dangers que peuvent présenter leurs appareils. Votre conseil d'administration a cru nécessaire d'inscrire dans nos statuts l'obligation d'une prompte visite des générateurs appartenant à de nouveaux adhérents plutôt que d'en faire l'objet d'une simple prescription verbale, et vous partagerez, je l'espère, cette manière de voir.

Vous aurez à procéder, Messieurs, à l'élection de deux membres de votre conseil d'administration en remplacement de MM. Auguste Dollfus et Henri Thierry, membres sortants. J'ai la satisfaction de vous annoncer l'entrée dans votre conseil d'un nouveau membre, M. Henri Ziegler, secrétaire du comité de mécanique; il y remplace M. Burnat, que notre Association et la Société industrielle ont vu avec un égal regret s'éloigner d'elles.

Nous n'oublierons pas les travaux nombreux que M. Burnat a consacrés à l'avancement des questions se rattachant à la production et à l'utilisation économiques de la vapeur, la part considérable qu'il a prise à la création de notre Société.

Nous sommes assurés que, dans sa retraite, il continuera de prendre intérêt à nos travaux et à s'y associer autant qu'il dépendra de lui, et nous vous proposons, Messieurs, de lui décerner le titre de membre correspondant de votre conseil d'administration.

Il est difficile de prévoir dès maintenant quelle influence la nouvelle situation de l'Alsace exercera sur la marche de notre Association; il semble cependant, à en juger par la position acquise par la Société de Mannheim, que nous n'avons pas à redouter de voir notre action s'amoindrir au point de vue du contrôle à

exercer sur les appareils à vapeur. Quoi qu'il en soit, nous n'oublions pas que ce n'est là qu'une partie de la tâche qui nous est dévolue, et tous nos efforts tendent à faire naître des travaux qui réalisent des progrès dans la production et l'emploi de la vapeur. La bonne construction de la plupart de générateurs employés en Alsace, en facilitant le contrôle de ces appareils, nous laisse le temps nécessaire à la poursuite d'expériences que les associations badoise, suisse et bavaroise qui sont établies autour de nous ne sont pas en situation d'entreprendre aussi aisément.

Permettez-moi, Messieurs, de compter sur votre concours pour nous éclairer sur la voie à suivre dans nos travaux et pour nous en faciliter de toutes façons la poursuite.

---

## RAPPORT

*de M. CHARLES MEUNIER - DOLLFUS, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction durant l'exercice 1870-1871.*

---

SÉANCE DU 24 AOUT 1871.

---

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux de l'ingénieur et des inspecteurs de l'Association alsacienne, des propriétaires d'appareils à vapeur, pendant l'exercice 1870-1871.

### Exposé général des travaux.

VISITES EXTÉRIEURES. — VISITES INTÉRIEURES. — CONCOURS  
DES CHAUFFEURS.

VISITES EXTÉRIEURES. — Le total des visites extérieures s'est élevé à 1,014.

Afin de démontrer clairement l'utilité de ces visites, nous avons fait relever chaque jour les remarques consignées dans les rapports

adressés aux membres de l'Association et signalant de nombreux défauts résultant, la plupart, du manque d'entretien des appareils à vapeur ou du travail défectueux des ouvriers chauffeurs.

Nous n'avons signalé à dessein dans ce rapport que les remarques réellement importantes que nous avons eu à soumettre aux membres de l'Association.

---

Défauts de négligence ou d'entretien signalés, durant l'exercice 1870-1871,  
aux membres de l'Association.

1<sup>o</sup> *Chaudières.*

Les différents défauts concernant les chaudières proprement dites, signalés dans les rapports, s'élèvent à 59.

Dans ce nombre, 7 chaudières présentaient des fuites par suite de la déchirure des tôles. Souvent le nettoyage des chaudières était mal fait.

2<sup>o</sup> *Bouilleurs.*

Les divers défauts concernant les bouilleurs se sont élevés à 71.

5 bouilleurs avaient reçu des coups de feu, 9 présentaient des fuites.

3<sup>o</sup> *Réchauffeurs.*

Les réchauffeurs ont été l'objet de 22 remarques :

6 réchauffeurs, rongés par la corrosion du métal, ont dû être remplacés, 7 présentaient des fuites.

4<sup>o</sup> *Chauffeur et chauffage.*

Le chauffage a donné lieu à de nombreuses observations, sans citer les remarques verbales qui ont été faites par les agents de l'Association. Les rapports constatent que dans 168 cas le chauffage laissait à désirer, soit que le chauffeur ne cassât pas la houille convenablement, soit qu'il ne manœuvrât pas le registre, etc.

5<sup>o</sup> *Alimentation et tuyauterie.*

Les appareils d'alimentation et la tuyauterie ont fait l'objet de

128 remarques; la plupart du temps les tuyaux d'alimentation étaient bouchés par les dépôts et les incrustations.

#### 6° *Appareils de sûreté.*

La visite des appareils de sûreté a donné lieu à 275 remarques :

27 manomètres ne fonctionnaient pas ou étaient suffisamment inexacts pour être remplacés.

38 indicateurs de niveau étaient bouchés, 12 indicateurs de niveau manquaient de tubes en verre.

42 soupapes ont été trouvées surchargées, 2 calées; 15 soupapes étaient adhérentes ou fonctionnaient mal, soit par vice de construction, soit parce que la rouille les empêchait de fonctionner.

60 flotteurs ou sifflets d'alarme ne fonctionnaient pas.

#### 7° *Maçonnerie et foyer.*

La maçonnerie et le foyer ont donné lieu à 109 observations.

Le nombre total des défauts ainsi relevés, est de 831.

VISITES INTÉRIEURES. — Le nombre des visites intérieures s'est élevé à 128.

On verra, en prenant connaissance du relevé suivant, toute l'importance de cet examen intérieur des générateurs.

En premier lieu, 12 réchauffeurs ont été trouvés rongés par la rouille et la corrosion du métal a été telle, que les réchauffeurs ont dû être remplacés.

3 chaudières étaient usées par la corrosion extérieure et intérieure : elles ont dû être remplacées.

11 chaudières présentaient des fuites assez importantes pour avoir aminci considérablement les tôles par suite de la corrosion du métal ; dans quelques générateurs, les tôles, qui avaient primitivement 12 ou 13 millimètres d'épaisseur, étaient réduites par place à 6 ou 7 millimètres.

7 bouilleurs présentaient des coups de feu qui rendaient dangereux l'usage du générateur, sans une réparation préalable.

12 chaudières avaient leurs appareils de sûreté en très mauvais

état et ont nécessité des réparations complètes. Plusieurs soupapes, plusieurs indicateurs de niveau ont dû être remplacés.

Il est très prudent de s'assurer de l'état des tubes qui relient l'indicateur de niveau à la chaudière : très souvent ce tube est obstrué et cette circonstance a causé en partie un accident dont nous aurons à parler plus loin.

CONCOURS DES CHAUFFEURS. — Par suite des tristes circonstances, le concours des chauffeurs n'a pu avoir lieu cette année.

### Service extraordinaire.

*Essais à l'indicateur de Watt. -- Essais de chaudières à la presse hydraulique. — Essais de rendements des chaudières. — Projets d'installation. — Essais de houille.*

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — Le nombre des essais à l'indicateur de Watt pendant l'exercice 1870-1871 a été de 48.

Plusieurs machines ont présenté des défauts tenant quelquefois à un mauvais réglage ; dans ce cas, il a été facile de les faire disparaître. Nous en citons quelques exemples afin de montrer clairement combien les moteurs laissent à désirer quand ils ne sont pas convenablement réglés.

Les diagrammes 1, 2, 3, 4 ont été relevés avant et après réglage, sur une machine de Woolf, qui présentait un double défaut : les pistons n'étaient pas étanches, leurs ressorts demandaient à être serrés davantage. D'autre part il y avait un retard de plusieurs millimètres à l'admission au dessus du petit cylindre.

La consommation de cette machine était de 2,60 kilog. de houille de Louisenthal par cheval et par heure avant le réglage. Depuis, nous n'avons pas eu l'occasion de déterminer la consommation nouvelle.

Les diagrammes 5 et 6 ont été relevés avant et après réglage d'une machine horizontale à came : comme il arrive fréquemment, la soupape de la boîte à vapeur ouvrait tardivement. En avançant

de deux dents l'engrenage de l'arbre de la came, la machine s'est trouvée convenablement réglée.

Les diagrammes 7, 8, 9, 10 ont été relevés sur les cylindres d'une machine à imprimer à huit couleurs; ce moteur marchait avec peine. On le conçoit aisément quand on jette un coup d'œil sur les courbes ci-jointes.

L'angle de calage des excentriques de commande des tiroirs était trop petit; il en résultait un retard considérable à l'admission et peu d'avance à l'émission.

Nous donnons maintenant quelques exemples de diagrammes relevés sur des machines dans lesquelles il s'est produit des défauts par excès de charge ou par manque d'entretien.

Les diagrammes 11, 12, 13, 14 ont été relevés aux extrémités des cylindres de deux machines horizontales accouplées : les cylindres étaient ovalisés à leurs extrémités.

Les diagrammes 15, 16, 17, 18 ont été relevés aux extrémités des cylindres d'une machine de Woolf, verticale : on remarquera surtout les diagrammes 17 et 18, relevés en haut et en bas du petit cylindre. Ces tiroirs présentaient des fuites qui se faisaient fortement sentir à la lumière du haut.

Les diagrammes 19 et 20 ont été relevés sur une machine horizontale, à détente et condensation ; cette machine était énormément surchargée, puisqu'il n'y a, pour ainsi dire, aucune détente et une faible condensation.

Les diagrammes 21 et 22 ont été pris sur une machine de Woolf verticale dans laquelle le petit piston n'était pas étanche ; de plus, le condenseur était insuffisant.

Les diagrammes 23 et 24 ont été relevés sur deux machines verticales à action directe : l'une porte une distribution à came, l'autre à tiroir et à glissière. Ces machines marchent avec la vapeur surchauffée. On remarquera que les condenseurs sont tout à fait insuffisants, car la contre - pression moyenne derrière les pistons est d'environ  $\frac{2}{3}$  d'atmosphère.

ESSAIS DE CHAUDIÈRES A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — Le nombre des chaudières essayées à la presse hydraulique et timbrée a été de 13.

Plusieurs de ces essais ont indiqué quelques défauts provenant soit des tôles employées, soit de l'imperfection de la rivure et du mâtage. Dans ce cas, les chaudières n'ont été timbrées qu'après avoir été préalablement réparées.

Quelques essais ont été faits sur d'anciennes chaudières qui ne présentaient plus toute la sécurité désirable. Il serait sans doute bon de généraliser ces épreuves, surtout avec les chaudières qui comptent vingt, trente années et plus.

ESSAIS DE RENDEMENTS DES CHAUDIÈRES. — Les expériences ont porté sur quinze générateurs à foyer intérieur et extérieur.

Le rendement le plus faible observé a été de 6 kilog. 455, la houille étant considérée comme pure, sans cendres et l'eau d'alimentation ramenée à 0°; le combustible brûlé était de la houille de Heinitz, en morceaux, dite 1<sup>re</sup> sorte.

Le rendement le plus élevé a été de 10 kilog. 282; la houille brûlée était de la houille de Ronchamp tout venant.

ESSAI DE L'APPAREIL RÉCHAUFFEUR DIT : *Economiser de Green*. — Nous avons essayé l'appareil réchauffeur dit : *Economiser de Green*, qui a été installé dans plusieurs maisons faisant partie de l'Association.

Les expériences ont été faites avec de la houille de Ronchamp.

- 1° En faisant fonctionner l'appareil de nettoyage ;
- 2° En arrêtant l'appareil de nettoyage ;
- 3° En supprimant le réchauffeur.

Les rendements ont été les suivants :

|                                       |        |       |
|---------------------------------------|--------|-------|
| 1° Rendement moyen (la houille pure). | kilog. | 9,189 |
| 2° id. id.                            |        | 8,815 |
| 3° id. id.                            |        | 7,351 |

La consommation moyenne de combustible était de 12 à 1,400 kilogrammes par 12 heures.

On voit que l'économie constatée a été de 20 p. % : il est juste d'ajouter que l'économie totale de combustible ne peut être entièrement attribuée à l'utilisation de la chaleur précédemment perdue.

La diminution du tirage qui résultait de l'abaissement de température des produits gazeux de la combustion, en limitant le chauffeur dans la quantité d'air employée, a certainement une bonne part d'influence dans le résultat constaté. C'est, du reste, cette circonstance que nous avons signalée à plusieurs reprises déjà, qui rend l'emploi des réchauffeurs si avantageuse dans la pratique.

**INSTALLATION DE CHAUDIÈRES.** — Huit plans d'installation complets ont été dressés par l'ingénieur de l'Association ; plusieurs plans ont été en outre l'objet de modifications plus ou moins importantes.

**ESSAIS DE HOUILLE.** — Pendant l'exercice 1870 - 1871, l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur a exécuté des essais sur six espèces de combustibles.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

| PROVENANCES               | SCORIES % | RENDEMENT<br>NET<br>l'eau à 0° | RENDEMENT<br>(les bouilles pures<br>sans cendres) |
|---------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| Soultzbach menu .....     | 16.25     | 6.86                           | 8.19                                              |
| id. morceaux .....        | 11.01     | 7.21                           | 8.11                                              |
| Carling tout venant ..... | 12.83     | 6.70                           | 7.70                                              |
| Bwlf .....                | 3.10      | 8.554                          | 8.826                                             |
| Powell .....              | 4.72      | 8.648                          | 9.076                                             |
| Bois de sapin .....       | —         | —                              | 4.290                                             |

Ces essais montrent que la différence de rendement est nulle entre les morceaux et les menus provenant d'une même mine, si l'on tient compte, naturellement, de la différence de teneur en cendres, quand les deux qualités de combustibles se trouvent dans des conditions identiques.



Il est bon à ce sujet d'entrer dans quelques détails. Les houilles menues et les morceaux essayés provenaient de l'exploitation de Soultzbach. Ces charbons provenaient des mêmes wagonnets d'extraction, et le classement des combustibles était fait immédiatement sur les cribles installés sur le carreau du puits. Ces houilles ont été de suite expédiées en chemin de fer à Thann et essayées; on comprend dès lors la coïncidence des résultats : il est probable qu'une différence plus ou moins notable se produirait entre des houilles en morceaux, fraîches, expédiées en chemin de fer, et les houilles menues transportées par voie d'eau.

Nous appellerons l'attention des industriels alsaciens sur les résultats obtenus avec les houilles anglaises du pays de Galles : l'une provient de Bwlf, l'autre d'une mine appartenant à M. Powel.

Les expériences démontrent que ces combustibles sont extrêmement avantageux, bien plus par une faible teneur en cendres, par une pureté dont nous n'avons pas d'exemple dans le pays, que par un pouvoir calorifique exceptionnellement élevé. Nous avons, M. Auguste Scheurer et moi, déterminé les pouvoirs calorifiques absolus de ces deux combustibles, et nous les avons trouvés très légèrement inférieurs à ceux de Ronchamp, pour ainsi dire égaux. De plus, il ne faut pas croire que les wagons expédiés à Thann étaient un échantillon hors ligne : ces wagons provenaient des livraisons ordinaires faites par les mines à la Compagnie des transatlantiques. Les teneurs en cendres de ces combustibles sont garanties par les traités et pour des quantités très considérables de plusieurs dizaines de mille tonnes.

Les expériences faites sur les charbons du pays de Galles nous permettent de juger les rendements signalés dans les rapports des ingénieurs anglais : dès aujourd'hui elles nous autorisent à admettre certains chiffres qui nous semblaient très douteux.

Plusieurs maisons ont chauffé leurs chaudières avec du bois pendant cet hiver, par suite de l'impossibilité de se procurer les charbons nécessaires.

Nous avons déterminé le rendement du bois de sapin sec, exposé pendant six mois sous un hangar. Le stère de ce bois pesait 317 kilogrammes.

Nous indiquons le rendement de ce combustible, car dans certains cas il peut être intéressant de le connaître.

### *Statistique.*

L'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, malgré les tristes circonstances des derniers temps, a vu ses relations s'augmenter encore sensiblement : le nombre des chaudières, qui était le précédent exercice de 602, s'est élevé pendant celui qui vient de s'écouler à 761.

Dès aujourd'hui le nombre des chaudières des membres actuels de l'Association s'élève à environ 800.

Nous avons à signaler un accident survenu à Loerrach (grand-duché de Bade), le 13 juin 1871, accident qui aurait pu avoir des suites extrêmement graves et qui ne s'est traduit, heureusement, que par des dégâts matériels.

Le foyer intérieur d'une chaudière de Cornouailles s'est effondré sans se déchirer, par suite de manque d'eau ; voici dans quelles circonstances :

Le chauffeur employé à cette chaudière, après avoir bu avec excès le dimanche 11, arriva le 12 et le 13 à son travail à moitié ivre encore. Cet ouvrier ne prêtait en général aucune attention à ses appareils de sûreté, et ces jours-là encore moins.

La tubulure inférieure, reliant à la chaudière le tube indicateur de niveau en verre, se trouvait partiellement bouchée, ainsi que j'ai pu m'en convaincre moi-même quelques jours après l'accident, et le tube en verre était le seul appareil indiquant le niveau de l'eau dans la chaudière. Le chauffeur travaillait donc avec une extrême négligence, quand tout à coup il remarqua que le tirage ne se faisait plus, quoique le registre fût entièrement ouvert. En ouvrant la porte du foyer, il aperçut la tôle supérieure du foyer,

écrasée à 15 ou 20 centimètres de la couche de houille recouvrant la grille.

Le carneau intérieur s'était déformé, comme l'indiquent les croquis ci-joints ; l'excavation du foyer mesurait 1 mètre en longueur, 45 centimètres en largeur et 12 centimètres au point le plus bas. Le diamètre du foyer intérieur est de 80 centimètres, le diamètre du corps cylindrique de 1 m. 50 cent. ; l'épaisseur des tôles de l'enveloppe et du foyer est de 12 millimètres. La tôle du foyer était heureusement une tôle anglaise de qualité exceptionnelle, de Low-Moore : le métal s'est, pour ainsi dire, embouti sans la moindre crique, la moindre déchirure et sans provoquer de fuites. Toute la partie déformée et ses contours sont nets, exempts d'incrustations et franchement bleus, ce qui indique clairement que la tôle a reçu un fort coup de feu. L'enveloppe extérieure de la chaudière présentait également à son intérieur les traces évidentes du manque d'eau. Les eaux d'alimentation sont, pour ainsi dire, chimiquement pures ; elles entraînent simplement en suspension quelques éléments provenant des roches arénacées de la contrée, et quelquefois de l'argile quand les eaux sont troubles après les grandes pluies. Ces matières en suspension forment dans la chaudière une sorte d'incrustation d'argile et d'oxyde de fer qui constitue à la longue un dépôt d'une dureté extrême. Ces dépôts ne peuvent prendre naissance dans ces conditions que lorsque le nettoyage se fait très rarement.

Dans le générateur en question, ce dépôt était très faible ; il n'avait guère que 1 millimètre à 1 millimètre 1/2 en moyenne, sauf dans les parties où le nettoyage ne pouvait se faire commodément entre la partie inférieure du foyer et l'enveloppe extérieure, par exemple.

Or, toutes les parois de la chaudière comprises entre les plans horizontaux *a c*, *b d*, à la suite de l'accident, étaient exemptes d'incrustations, comme si les tôles avaient été nettoyées avec un ciseau et un marteau. L'enveloppe extérieure de la chaudière qui se trouve en effet dans les carnaux de retour de flamme avait été

successivement échauffée outre mesure, tandis que l'eau dans le générateur descendait de *a c* en *b d*, et les dépôts qui existaient à l'intérieur du générateur se détachaient par suite de la dilatation du métal sous-jacent, mais la température ne s'est pas élevée en ces parties suffisamment pour que les tôles aient reçu un coup de feu <sup>1</sup>.

Huit jours après l'accident, l'un de nos inspecteurs se rendant dans la même maison, trouvait le même chauffeur encore en détresse, et travaillant à la chaudière n° 1, la chaudière n° 2 étant en réparation depuis l'accident. La chaudière n° 1, qui fonctionnait, portait comme indicateur de niveau un tube en verre et un flotteur du système Varilhat - Langlois.

Le tube indicateur était bouché, comme nous l'avons toujours constaté; quant à l'appareil Varilhat-Langlois, il fonctionnait convenablement, mais l'aiguille indicatrice était depuis longtemps arrivée à fin de course, et le niveau de l'eau dans la chaudière se trouvait au-dessous du niveau, limite que pouvait marquer l'instrument.

Le chauffeur fut cette fois renvoyé sur-le-champ et notre inspecteur fit mettre bas les feux, ouvrir les registres et les portes du foyer. Il est extrêmement heureux que notre inspecteur soit arrivé à ce moment, car le chauffeur s'apprêtait précisément à alimenter, sans tenir compte de l'état de la chaudière.

Quand le générateur fut convenablement refroidi, l'inspecteur mit en marche la pompe alimentaire et il fallut plus d'une demi-heure de marche continue de l'appareil d'alimentation pour que le flotteur Varilhat-Langlois commençât à marquer.

Nous ajouterons enfin, pour que la responsabilité de ces faits retombe sur qui de droit, que les rapports adressés à la maison à qui appartiennent ces générateurs ont constaté d'une manière

---

<sup>1</sup> La circulation de la fumée dans le générateur est la suivante : les gaz passent d'abord par le carneau intérieur, reviennent autour de la chaudière, s'engagent dans le carneau inférieur des réchauffeurs, puis dans le carneau supérieur, et se rendent à la cheminée après avoir léché la chambre de vapeur de la chaudière.

constante le mauvais état d'entretien des indicateurs de niveau et particulièrement le 7 novembre 1868, le 23 juillet 1869, et le 26 décembre 1869.

---

**Nomenclature des maisons faisant partie de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, pendant l'exercice 1870 - 1871.**

---

**FRANCE ET ALSACE**

---

*Arrondissement de Mulhouse.*

MM. André Kœchlin et C<sup>ie</sup>, à Mulhouse.  
Trapp et C<sup>ie</sup>, »  
Nægely frères, »  
Franck et Bœringer, »  
Frères Kœchlin, »  
Steinbach-Kœchlin et C<sup>ie</sup>, »  
Thierry-Mieg et C<sup>ie</sup>, »  
Thorens et C<sup>ie</sup>, »  
Dollfus-Mieg et C<sup>ie</sup>, »  
Kœchlin-Schwartz et C<sup>ie</sup>, »  
Paul Dreyfus et fils, »  
Dollfus et Mantz, »  
J.-G. Gros, »  
J. Ducommun et C<sup>ie</sup>, »  
Eberhardt et Serveux, »  
Pierre Læderich et fils, »  
Fluhr, »  
Schlumberger fils et C<sup>ie</sup> »  
E. et J. Kœchlin, »  
Ch. Mieg et C<sup>ie</sup>, »  
Hæffely, à Pfastadt.  
Hofer-Grosjean, à Niedermorschwiller.  
Weiss-Fries et C<sup>ie</sup>, à Kingersheim.  
Zuber et C<sup>ie</sup>, à Rixheim.  
Zuber et Rieder, à l'Ile Napoléon (Rixheim).

- MM. Schmerber et C<sup>ie</sup>, à Illfurth.  
Schmerber frères, à Tagolsheim.  
Gilardoni, à Altkirch, Dannemarie.  
J.-G. Schaubhut, à Eichen.  
Grafft, à Fahrnau.  
Les fils d'Emmanuel Lang à Waltighoffen.  
Schlumberger-Steiner, à Roppentzwiller.

*Arrondissement de Belfort.*

- MM. Mathieu Risler et C<sup>ie</sup>, à Cernay.  
Zurcher et C<sup>ie</sup>, »  
James Gros, »  
Mertzdorff, à Thann.  
Paraf-Javal et C<sup>ie</sup>, »  
M<sup>me</sup>. veuve André, »  
MM. Ch. Kestner, »  
Bindschedler, »  
Les héritiers de X. Jourdain, »  
Scheurer-Rott et fils, »  
Stehelin et C<sup>ie</sup>, à Bitschwiller.  
Mény et Arnold, à Oderen.  
Erhard à Masseveaux.  
N. Kœchlin, »  
Kœhl, »  
Warnod-Witz, à Niederbrück.  
Bian, à Sentheim.  
Zeller frères, à Oberbrück.  
Bornèque, à Lepuix.  
Japy frères, à Beaucourt.  
Bornèque et C<sup>ie</sup>, à Bavilliers.  
Gros, Roman, Marozeau et C<sup>ie</sup>, à Wesserling.

*Arrondissement de Colmar.*

- MM. Anthony, à Rimbach-Zell.  
M<sup>me</sup> veuve Edouard Weisgerber, à Horbourg  
Grosheintz et Scheurer, à Logelbach.  
Kirschleger et fils, à Turckheim.  
Schwindenhammer, »  
Kiener frères, à Luttenbach

MM. Ch. Steiner, à Ribeaupillé.  
Dietsch frères, à Lièpvre.  
Schoubart et fils, à Sainte-Croix-aux-Mines.  
Léon Baumgartner ,  
Hartmann et fils, à Munster.  
J.-B. Spetz, à Issenheim.  
Gœtz, à Réguisheim.  
Blech frères, à Sainte-Marie-aux-Mines.

BAS-RHIN

MM. Horstmann et C<sup>ie</sup>, à Haguenau.  
A. Mabru, ,  
Buchmann, ,  
Latil, à Lobsann.  
Schouler, à Geisselbronn.  
de Dietrich et C<sup>ie</sup>, à Niederbronn.  
le comte de Leusse, à Reichshoffen.  
M<sup>me</sup> veuve Kunzer, à Bischwiller.  
Zimmermann, ,  
J.-P. Bertrand, ,  
Lambling, ,  
Schwebel et Schmidt, ,  
Vœlckel-Bell, ,  
Blin et Bloch, ,  
S. Denis, ,  
Pierson, ,  
Heimpel. ,  
Maurey, ,  
Wenger, à Drusenheim.  
Ch. et E. OEsinger, à Strasbourg.  
Erhardt, à Schiltigheim.

VOSGES.

MM. Ch. Læderich et C<sup>ie</sup>, à Laveline.  
Oppermann et Strohl, à la Croix-aux-Mines.  
Papeterie du Souche, à Anould.  
Lung frères, à Moussey.

HAUTE-SAÔNE.

MM. Fritz Kœchlin, à Héricourt,  
Schwob jeune et fils, »

DOUBS.

La Compagnie des forges d'Audincourt et dépendances

---

GRAND-DUCHÉ DE BADE.

*Arrondissement de Lœrrach.*

MM. Kœchlin-Baumgartner et C<sup>ie</sup>, à Lœrrach.  
Wilhelm Geigy et C<sup>ie</sup>, à Steinen.  
Wilhelm Conrad, »  
Vom Howe et C<sup>ie</sup>, »  
Heussler et Sœhne, »  
Sarasin et C<sup>ie</sup>, »  
C.-R. Gutsch, »  
Bischoff et Sœhne, »  
Kern, »  
F. Resch, »  
Heinrich Ambühl, »  
Stoltz, »  
Séverin Say, »  
Gebrüder Grossmann, à Brombach.  
Jos. Hoslin, »  
Sarasin et Heussler, à Haagen.  
C. Reinau, à Candern.  
Ruch, »  
Fritz Hagin, à Holzen.  
Jac. Seber, à Fischingen.  
Wittich, à Efringen.

*Arrondissement de Schopfheim*

MM. Gottschalk et Grether, à Schopfheim.  
Pflüger, zum Pflug, »  
J. Sutter, »  
Pflüger, »



J.-G. Meyer, à Hasel.  
F. Hérosé et C<sup>ie</sup>, à Wehr,  
F.-A. Baumgartner et C<sup>ie</sup>, »  
Joh. Lentz, »  
Neflin et Rupp, »  
Thurneisen, à Maulburg.  
Montigel et Brunner, à Hausen.  
Seidenfabrik, »

*Arrondissement de Schœnau.*

MM. Lantz et Fehlmann, à Zell.  
A. Kœchlin, »  
Heussler et von Kilch, »  
J. Bernauer, »  
Spinnerei Atzenbach, à Atzenbach.  
Iselin et C<sup>ie</sup>, à Schœnau.  
A. von Hermann, »  
Meinrad Thoma Sœhne, à Tœdtnau.  
J.-M. Thoma, »

*Arrondissement de Sækingen*

MM. F.-U. Bally Sœhne, à Sæckingén.  
Kern et Sohn, »  
Berberich et C<sup>ie</sup>, »  
Spinnerei Lauffenmühle, près Thiengen.  
Brunner et C<sup>ie</sup>, à Waldshut.  
A. Dietsche, »  
Von Kilian, »  
L. Schmid Sœhne, à Tiefenstein.  
Ræuber-Frei, »  
Honnegger, à Thiengen.  
Max Schmidt et Hægy, à Sæckingén.  
Karl Schmidt, »  
Grossmann, à Laufenburg  
Fahrlænder et Baur, à Brennet.  
Jacob Hutzler, à Tiefenstein.

*Arrondissement de Saint-Blasien.*

Spinnerei, à Saint-Blasien.  
MM. R. Schlageter et C<sup>ie</sup>, à Todtmoos-Au.

*Arrondissement de Jestetten.*

MM. Haver Intlehofer, à Buhl.

*Arrondissements de Radolfzell et de Stockach,*

Spinnerei et Weberei, à Arlen.

» » à Volkershausen.

*Arrondissement de Constance.*

MM. Gebrüder Macaire, à Constance.

Gabriel Hérosé, »

Bierbrauerei Buck, »

Philippe Hummel, près de »

---

**SUISSE**

MM. J.-R. Geigy, à Bâle.

J. Schetty, »

Stehelin et Iselin, à Niederschoenthal.

Bœlger et Ringwald, »

Richter-Linder, à Bâle.

F. Hotz, »

A. Clavel et C<sup>ie</sup>, »

Ryhiner et Sœhne, »

Harring, »

Glenck, à Schweizerhalle, près de Bâle,

J.-S. Alioth et C<sup>ie</sup>. à Arlesheim.

---

**RAPPORT**

*sur la marche de l'Ecole supérieure de commerce en 1870-1871,*

*par M. A. PENOT*

---

SÉANCE DU 30 AOUT 1870.

---

**MESSIEURS,**

L'Ecole de commerce s'est ouverte au mois d'octobre 1870, au milieu des circonstances les plus défavorables. L'Alsace était

envahie, la ville de Mulhouse occupée, nos communications avec l'extérieur, et particulièrement avec la France au-delà de Belfort, interrompues ou au moins très difficiles, même pour le service de la correspondance. Nous devions donc nous attendre à ne recevoir qu'un petit nombre d'élèves, la présence de l'ennemi en temps de guerre, et les dangers qui en pouvaient résulter, devant avoir forcément pour effet de retenir bien des familles qui auraient pu penser à nous envoyer leurs fils. Vers le commencement du mois de juin 1870, quatre mois avant notre rentrée, les demandes de places pour des élèves nouveaux arrivaient en quantité plus considérable que jamais. L'Ecole, quoique jeune encore, s'était donc acquis déjà une réputation dont elle allait recueillir le bénéfice, et nous pouvions nous flatter, qu'entre nos deux divisions, nous compterions cette année plus de soixante élèves.

Les événements en ont ordonné autrement. Outre que très peu de jeunes gens sont entrés à l'Ecole, parmi ceux qui s'étaient fait inscrire, notre division supérieure elle-même s'est trouvée considérablement réduite. Sur dix-huit élèves admis, après examen, à passer dans cette division, six seulement s'y sont présentés, les autres ayant pris rang dans l'armée à différents titres : conscrits, mobiles, francs-tireurs; tandis que trois de nos professeurs étaient incorporés dans la légion alsacienne. Aussitôt après la signature de la paix, il nous a paru que nous devions faire une exception à nos règlements, en faveur des jeunes gens qui avaient abandonné leurs études pour se mettre au service du pays, alors obligé de faire appel à tous ses enfants. Nous nous sommes empressés de leur faire savoir que des cours spéciaux seraient ouverts pour eux; qu'on y élaguerait des leçons ordinaires tout ce qui ne serait pas absolument indispensable, et qu'en leur faveur, l'année classique serait allongée d'un mois, afin de leur permettre d'aspirer au diplôme de l'Ecole, sans perdre une année entière, en renvoyant la continuation de leurs études à l'exercice prochain. Six de ces jeunes gens ont répondu à cette invitation; de sorte que nous avons compté en tout cette année vingt-huit élèves, nombre de

beaucoup au dessous de celui que nous étions en droit d'espérer avant la guerre, mais bien supérieur cependant à celui auquel nous avons craint d'être réduits au milieu des épouvantables événements que nous avons traversés.

Malgré les poignantes préoccupations qui, pendant plusieurs mois, ont régné chez les maîtres comme chez les élèves, et nonobstant l'absence, durant le même temps, de trois professeurs, que leurs collègues se sont spontanément offerts à remplacer, cumulant ainsi un double service, le travail n'a pas été sensiblement atteint, et les leçons se sont faites avec la régularité, le calme et l'application qui président d'habitude aux paisibles exercices de notre Ecole. La discipline n'a pas souffert non plus et a été aussi parfaite qu'à l'ordinaire. Nos examens de fin d'année ont été très bons, et ont témoigné que les études se sont maintenues à leur ancien niveau.

Sur quinze élèves qui sont entrés en première année, neuf seulement se sont présentés à l'examen de passage. Les autres ont quitté l'Ecole, et même le pays, pour des motifs divers et surtout par suite de la situation nouvelle faite à l'Alsace. Ces neuf candidats, ayant satisfait aux exigences de l'ensemble des épreuves, ont été admis à passer en seconde année. La division supérieure s'est partagée en deux sections, chacune de six élèves. Dans la première ont figuré ceux qui sont rentrés au mois d'octobre; dans la seconde, ceux qui sont revenus de l'armée. Nous avons eu la satisfaction de pouvoir accorder à tous des diplômes bien mérités. En voici les noms avec le nombre de points obtenus par chaque candidat.

Le minimum, pour être admis, et de 192.

### **Première section.**

*Elèves rentrés au mois d'octobre 1870.*

|                                             | Points. |
|---------------------------------------------|---------|
| MM. Koszul Théophile, de Niedermorschwiller |         |
| ( Haut - Rhin ) . . . . .                   | 297     |
| Herrmann Ernest, de Mulhouse . . . . .      | 293     |

|                                                                             | Points. |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| MM. Bornand Marius, de Mulhouse . . . . .                                   | 271     |
| Aguet Gustave, de Florence . . . . .                                        | 241     |
| Spiegelhalder Charles, de Lenzkirch<br>( grand - duché de Bade. ) . . . . . | 240     |
| Amans Henri, de Bâle . . . . .                                              | 223     |

### Seconde section.

#### *Elèves revenus de l'armée.*

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| MM. Schlumberger Emile, de Besançon. . . .  | 284 |
| Monod Emile, de Paris. . . . .              | 273 |
| Pimont Maurice, de Rouen. . . . .           | 267 |
| Abrand Joseph, de Courtivron (Côte-d'or). . | 252 |
| Münck Prosper, de Rosheim (Bas-Rhin). .     | 231 |
| Clément Gustave, de Valence (Drôme). .      | 201 |

L'Ecole ne peut pas s'engager à assurer de positions à ses anciens élèves; mais elle regarde comme un devoir de recommander ceux qui, ayant obtenu le diplôme, ont recours à elle pour se placer. Grâce au concours obligeant de quelques personnes qui veulent bien prendre un grand intérêt à notre institution, nous avons réussi jusqu'ici à faire entrer dans de très bonnes maisons tous ceux qui ont réclamé notre intervention, et nous avons appris avec une vive satisfaction que ces jeunes gens ont su se faire apprécier par les chefs qui les emploient. L'exemple le plus saillant que j'en puisse citer est celui d'un jeune homme du Bas-Rhin, entré à l'Ecole au moment de sa création, en 1866, sorti le cinquième à la promotion de 1868, qui, après avoir passé deux ans et demi au Comptoir d'escompte de Paris, a été envoyé à Schanghai, au mois d'avril dernier, comme comptable de l'agence en Chine, de cette puissante compagnie, aux appointements de 10,000 francs, table et logement. Cet avancement rapide peut faire juger de la capacité de cet ancien élève et du degré d'estime que ses supérieurs lui ont accordé.

Je ne puis terminer ce rapport, Messieurs, sans vous demander de voter des remerciements bien mérités à MM. les professeurs de l'Ecole, à ceux particulièrement qui ont trouvé dans leur dévouement la force nécessaire pour faire un double service pendant plusieurs mois de cette année.

La rentrée prochaine aura lieu exceptionnellement le second lundi de novembre, l'exercice que nous venons de clore ayant été prolongé d'un mois.



## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

---

SÉANCE DU 28 JUIN 1871.

---

Président : M. le D<sup>r</sup> PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

### *Dons offerts à la Société.*

1. Le Bulletin trimestriel de la Société des sciences du Bas-Rhin.
2. Les N<sup>os</sup> 5 et 6 du Bulletin de la Société genevoise d'utilité publique.
3. Un volume intitulé : *La vie et les travaux de Jean Sturm*, par M. le D<sup>r</sup> Karl Schmidt.
4. Un volume intitulé : *Essai historique sur la société civile dans le monde romain*, par le même.
5. Un volume intitulé : *Nicolaus de Bâle*, par le même.
6. Id. id. *Histoire du chapitre de Saint-Thomas de Strasbourg*, par le même.
7. Une scie de poisson, don du R. P. Baur, missionnaire à Zanzibar.
8. Un bengali, de M. Auguste Lalance.

---

Quarante membres environ assistent à la réunion qui s'ouvre à 5 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> heures.

M. le D<sup>r</sup> Penot informe successivement l'assemblée de l'absence prolongée de M. le président, l'empêchant de prendre part à la séance; du maintien, pour l'année 1872, du programme des prix arrêté pour l'année courante, et que les événements ont empêché de faire connaître en temps voulu; et il fait part des documents fournis par la correspondance se résumant en :

- 1° Une lettre de M. le professeur C. Schmidt, de Strasbourg, annonçant l'envoi de plusieurs volumes, dont quelques-uns relatifs à l'histoire d'Alsace.
- 2° Les remerciements de M. Robert Gros, reçu membre ordinaire à la dernière séance.
- 3° Plusieurs avis de dons faits à la Société, et des demandes de renseignements, de statuts, etc.

M. le D<sup>r</sup> Penot donne ensuite lecture d'une lettre, sous forme de mémoire, relative à une vaste entreprise, en voie de formation à Bellegarde (Ain), sous le nom de Compagnie hydraulique de la perte du Rhône. La Société se propose l'utilisation d'une force motrice évaluée à dix mille chevaux, et fait ressortir dans son rapport tous les avantages qu'offre le choix du Rhône en cet endroit pour installations industrielles : proximité des lignes de chemins de fer, voisinage du bassin houiller de la Haute-Loire, population ouvrière facile, pureté des eaux, salubrité du climat, voisinage du pays de Gex, non sujet à la douane, etc.

En considération de la partie sérieuse que paraît présenter ce projet, M. le président propose la nomination d'une commission spéciale qui examinerait la question à fond, et qui se composerait de deux membres de chacun des trois comités de commerce, chimie et mécanique; ensemble six membres.

M. Scheurer-Kestner exprime la crainte que la Société ne se trouve mêlée à une affaire particulière en s'occupant d'un pareil sujet, et l'engage à n'intervenir qu'avec beaucoup de circonspection.

Reconnaissant combien cette objection est fondée, M. Engel-Dollfus explique que la commission à choisir ne s'engagera que tant qu'elle le jugera convenable, qu'elle ne présentera un rapport que si elle croit devoir le faire, et que la Société gardera sa pleine liberté d'appréciation.

Le renvoi à une commission à désigner à la fin de la séance est voté.

M Engel-Dollfus, après avoir remercié en quelques mots la Société

pour sa récente nomination de vice-président, donne connaissance du rapport annuel sur l'Ecole de dessin et y constate la marche satisfaisante de l'enseignement, malgré les circonstances défavorables de l'exercice passé. Un habile mélange de citations d'auteurs et de considérations sur le rôle du goût dans les productions industrielles, captive l'assemblée, et lui font applaudir les termes excellents dans lesquels le rapporteur soutient sa thèse. L'impression est décidée, ainsi que la publication dans l'*Industriel alsacien* des noms des lauréats.

Secrétaire de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, M. Engel-Dollfus rend compte des travaux de cette institution durant l'année qui vient de s'écouler, la quatrième depuis sa fondation. Les nettoyeurs des porte-cylindres et chariots dans les métiers à filer automatiques, dont l'emploi va se généralisant; une série de recommandations concernant les transmissions de mouvements; le monte-courroie, récemment imaginé par M. Baudouin, directeur de la fabrique de MM. Ch. Mieg; des indications complémentaires sur le monte-charge étudié l'an dernier; des recherches sur les précautions à prendre dans le maniement des scies circulaires, tels sont les points sur lesquels se sont portées les études de l'inspecteur.

M. Engel termine son travail par des extraits de publications anglaises, et cite les conclusions des rapports de deux importantes associations, l'une concernant l'inspection des chaudières et réclamant l'intervention gouvernementale pour empêcher les imprudences; l'autre, au contraire, faisant appel au bon sens des intéressés pour supprimer des longueurs de procédure et des formalités coûteuses dans les contestations entre ouvriers blessés et patrons, se basant sur les tendances des industriels à modérer le travail, à assainir les ateliers et à vulgariser l'instruction.

L'Assemblée vote l'insertion au Bulletin du rapport de M. Engel-Dollfus.

M. Burnat prend place au bureau et fait part de renseignements pleins d'intérêt sur les habitations ouvrières. Une statistique a été dressée par M. Nessler sur les logements des familles d'ouvriers à Mulhouse et dans les villages environnants, au point de vue de leur distribution, volume, surface, exposition et prix de location. Cette étude a servi de point de départ à la construction d'un groupe de maisons dont



les plans et prix de revient accompagnent la communication de M. Burnat.

Les résultats pratiques n'ont pas été favorables à cet essai comme achats faits par les ouvriers des demeures mises à leur disposition, mais ont donné de bons résultats au point de vue de la location.

L'assemblée, consultée, vote la publication dans le Bulletin des données fournies par M. Burnat.

M. Ernest Schlumberger présente le résumé d'un travail qu'il a soumis au comité de chimie sur le gluten et la caséine, étudiés au point de vue de leur emploi comme substituts de l'albumine. Ces deux substances ne se sont pas prêtées à cet usage, et n'ont donné que des résultats négatifs. Les essais auxquels s'est livré M. Schlumberger ont révélé des propriétés et des décompositions par certains agents, confirmées par des communications faites en 1870, à la Société chimique de Berlin, et dont le rapporteur vient d'avoir connaissance depuis peu.

L'impression du mémoire est décidée.

Avant de lever la séance, M. le docteur Penot félicite la Société de la reprise de ses travaux, et exprime l'espoir que l'ancienne activité de ses membres va faire reprendre un grand essor aux études interrompues.

La séance est levée à sept heures.



## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

*Séance du 23 mai 1871.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. — Six membres sont présents.

Les dernières séances du comité n'ont donné lieu qu'à peu de travaux, mais le comité décide qu'il reprendra les réunions qui avaient cessé d'être régulières pendant la guerre.

On décide le renvoi à M. Meunier d'une communication de MM. Leblond et Mulot, ingénieurs, sur un générateur de vapeur à foyer inté-

rieur, avec corps tubulaire, consistant en une série de tubes placés dans un cylindre inférieur relié au corps principal de la chaudière situé au dessus, et dans l'intérieur duquel se trouvent deux foyers. Ce système fonctionne chez un constructeur à Arras.

On charge M. Victor Zuber d'essayer un indicateur de niveau d'eau à tube de verre, présenté par M. Daniel, des environs de Rouen. Comme étant à l'abri des chances de rupture, qui sont souvent si fréquentes dans les indicateurs ordinaires, il établit entre la chaudière et le tube un vase avec des dispositions spéciales de tuyaux et robinets qui doivent empêcher l'action des courants de vapeur et d'eau.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 20 juin 1871.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. — Trois membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le secrétaire du comité, M. Burnat, ayant donné sa démission par suite de son départ de Mulhouse, il est décidé que la nomination de son successeur sera mise à l'ordre du jour de la prochaine réunion.

Le comité décide l'impression de la note de MM. Scheurer-Kestner et Meunier-Dollfus sur l'emploi des réchauffeurs en tôle. Ces auteurs ont recherché les causes qui produisent l'usure, souvent très rapide, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des réchauffeurs, et indiquent les moyens qui leur paraissent devoir atténuer ces différentes causes d'usure.

Le comité vote des remerciements aux auteurs de ce mémoire.

Le comité décide de même l'impression d'une note de M. Meunier-Dollfus sur des essais de houille de Saarbrück et de houilles anglaises.

On renvoie à M. Engel-Royet une notice sur un mécanisme de débrayage du barillet aux métiers renvideurs, système Parr Curtis, présenté par M. S. Fury, de Guebwiller, monteur à Fourmies.

M. Heller soumet au comité un modèle de monte-courroies imaginé par M. Baudouin, et qui fonctionne déjà sur une grande échelle dans la filature de MM. Charles Mieg et C<sup>ie</sup>. Cet appareil utile fera prochainement l'objet d'une communication à la Société.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 18 juillet 1871.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. Huit membres sont présents. Le procès-verbal de la séance du 20 juin est lu et adopté.

Le secrétaire adjoint donne lecture d'une modification apportée par M. Daniel, de Rouen, à son indicateur de niveau d'eau, destinée à empêcher l'encrassement des tubes de verre. On renvoie cette communication à M. Victor Zuber, déjà chargé de l'étude de cet indicateur.

L'ordre du jour appelle la nomination d'un nouveau secrétaire, par suite de la démission de M. Burnat. Les membres du comité regrettent vivement cette démission, qui se produit dans un des moments les plus critiques, peut-être, qui se soient jamais présentés pour la Société industrielle; mais M. Burnat, ayant quitté Mulhouse, ne peut revenir sur sa décision depuis longtemps annoncée. M. Schœn remercie M. Burnat, au nom du comité, pour tout le zèle et le dévouement avec lequel il a conduit depuis quinze années les travaux du comité; l'impulsion qu'il a su donner à ces travaux a produit de nombreux résultats; c'est grâce à l'habile initiative et à la coopération active de M. Burnat qu'ont été entrepris et menés à bonne fin plusieurs des grands travaux dont s'honore la Société industrielle. M. Schœn espère que M. Burnat, quoique éloigné, continuera à prendre part aux travaux du comité.

M. Burnat, en exprimant ses regrets d'être forcé de quitter le comité, lui promet de lui continuer sa coopération autant que son éloignement le lui permettra.

Le comité procède ensuite à l'élection d'un nouveau secrétaire. M. Henri Ziegler, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé secrétaire du comité; notification en sera faite au président de la Société industrielle.

M. Henri Ziegler remercie le comité de cette nomination et en accepte les fonctions en comptant que chacun des membres du comité continuera à prendre une part active à nos travaux, malgré la période difficile dans laquelle entrera l'industrie alsacienne.

La séance est levée à 7 heures.

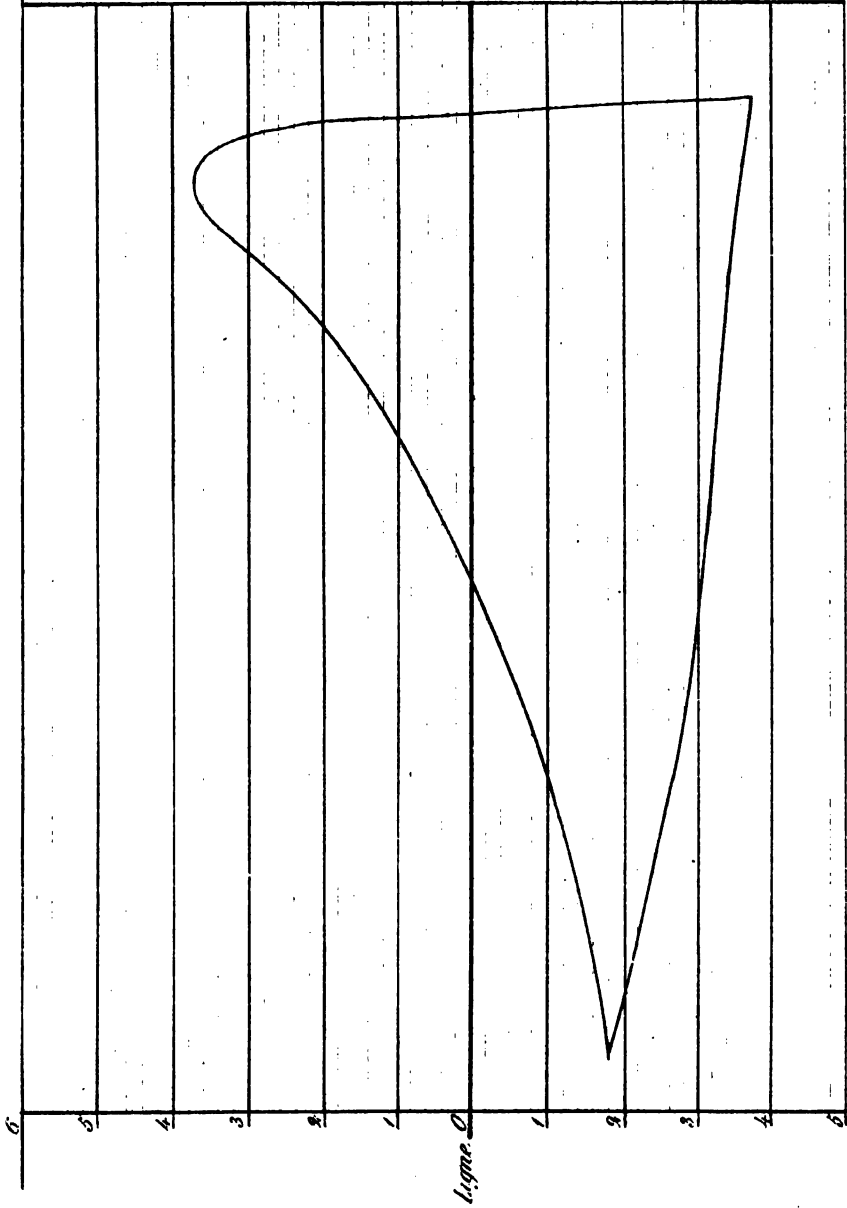


Diagramme relevé le 24  
 . Mai 1871  
 Machine verticale  
 Côté du cylindre grand  
 Pression à la chaudière 5.15 atm.  
 Chevaux indiqués 162 89  
 " effectifs  
 atmosphérique.  
 Consommation de  
 charbon par heure  
 et par cheval effectif  
 L'ingénieur de l'Association.

(4)

Echelle de  $1/5 \frac{m}{m}$  = 1 Kilog. par centimètre carré  
 Nombre de tours de la machine par minute = 25.5 (avant le réglage)

*Séance du 18 juillet 1871.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. Huit membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 20 juin est lu et adopté.

Le secrétaire adjoint donne lecture d'une modification apportée par M. Daniel, de Rouen, à son indicateur de niveau d'eau, destinée à empêcher l'encrassement des tubes de verre. On renvoie cette communication à M. Victor Zuber, déjà chargé de l'étude de cet indicateur.

L'ordre du jour appelle la nomination d'un nouveau secrétaire, suite de la démission de M. Burnat. Les membres du comité regrettent vivement cette démission, qui se produit dans un des moments les plus critiques, peut-être, qui se soient jamais présentés pour la Société industrielle; mais M. Burnat, ayant quitté Mulhouse, ne peut revenir sur sa décision depuis longtemps annoncée. M. Schœn remercie M. Burnat, au nom du comité, pour tout le zèle et le dévouement avec lequel il a conduit depuis quinze années les travaux du comité; l'impulsion qu'il a su donner à ces travaux a produit de nombreux résultats; c'est grâce à l'habile initiative et à la coopération active de M. Burnat qu'ont été entrepris et menés à bonne fin plusieurs des grands travaux dont s'honore la Société industrielle. M. Schœn espère que M. Burnat, quoique éloigné, continuera à prendre part aux travaux du comité.

M. Burnat, en exprimant ses regrets d'être forcé de quitter le comité, lui promet de lui continuer sa coopération autant que son éloignement le lui permettra.

Le comité procède ensuite à l'élection d'un nouveau secrétaire. M. Henri Ziegler, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé secrétaire du comité; notification en sera faite au président de la Société industrielle.

M. Henri Ziegler remercie le comité de cette nomination et en accepte les fonctions en comptant que chacun des membres du comité continuera à prendre une part active à nos travaux, malgré la période difficile dans laquelle entrera l'industrie alsacienne.

La séance est levée à 7 heures.

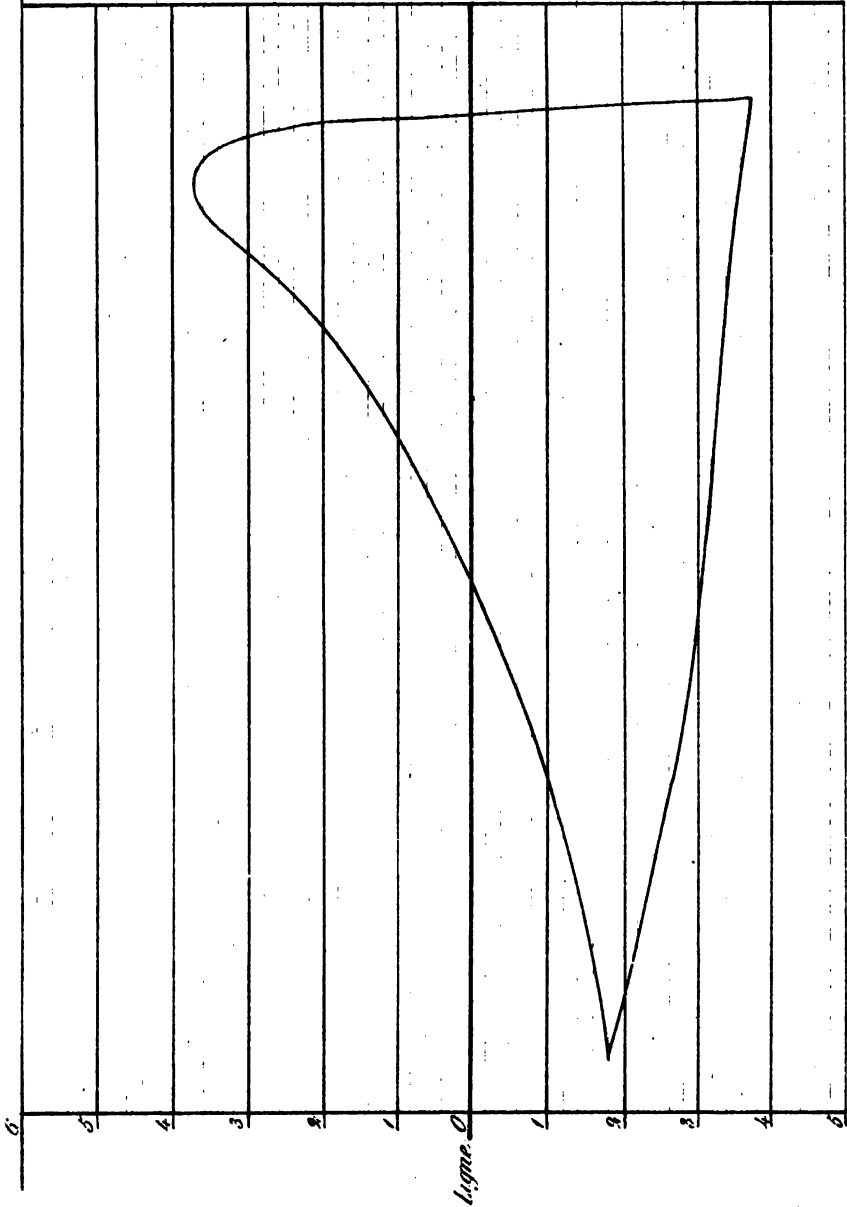
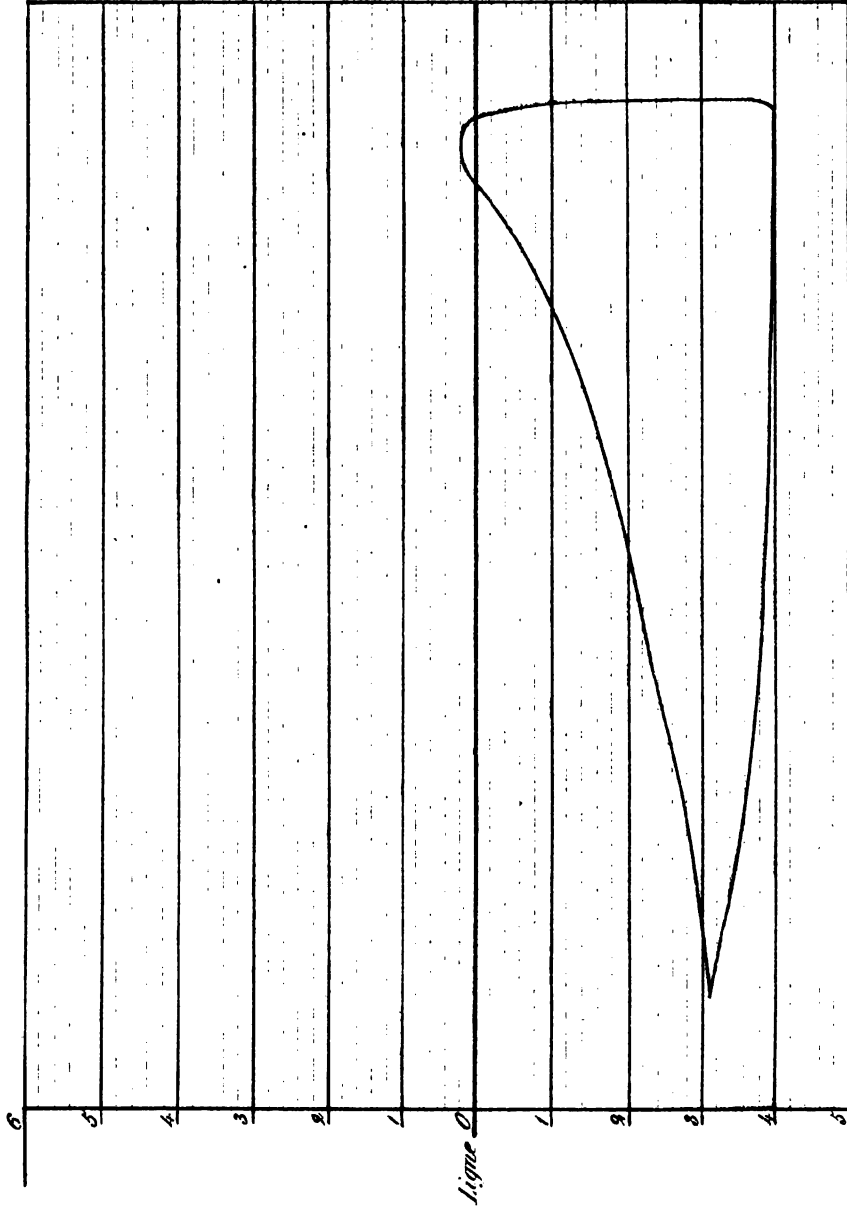


Diagramme relevé le 24  
 Mai 1891  
 Machine verticale  
 Côté du cylindre grand  
 Pression à la chaudière 5.15 atm.  
 Chevaux indiqués 109 89  
 " effectifs  
 atmosphérique.  
 Consommation de  
 charbon par heure  
 et par cheval effectif  
 L'ingénieur de l'Association.

Echelle de 1.5 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> = 1 Kilog. par centimètre carré  
 Nombre de tours de la machine par minute = 95.5 (avant le réglage)



# SÉCURITÉ — ÉCONOMIE



Echelle de 4.5  $\frac{m}{pm}$  = 1 Kilog par centimètre carré  
 Nombre de tours de la machine par minute = 2.5 (après le réglage)

Diagramme relevé le 6  
 Juillet 1871  
 Machine n°1  
 Cylindre grand  
 Pressoir à la chaudière 4 atm.  
 Chevaux indiqués 114.99  
 " effectifs  
 atmosphérique  
 Consommation de  
 charbon par heure  
 et par cheval effectif  
 L'Ingénieur de l'Association

(7)





## SÉCURITÉ — ÉCONOMIE

Diagramme relevé le 6 Juillet 1871

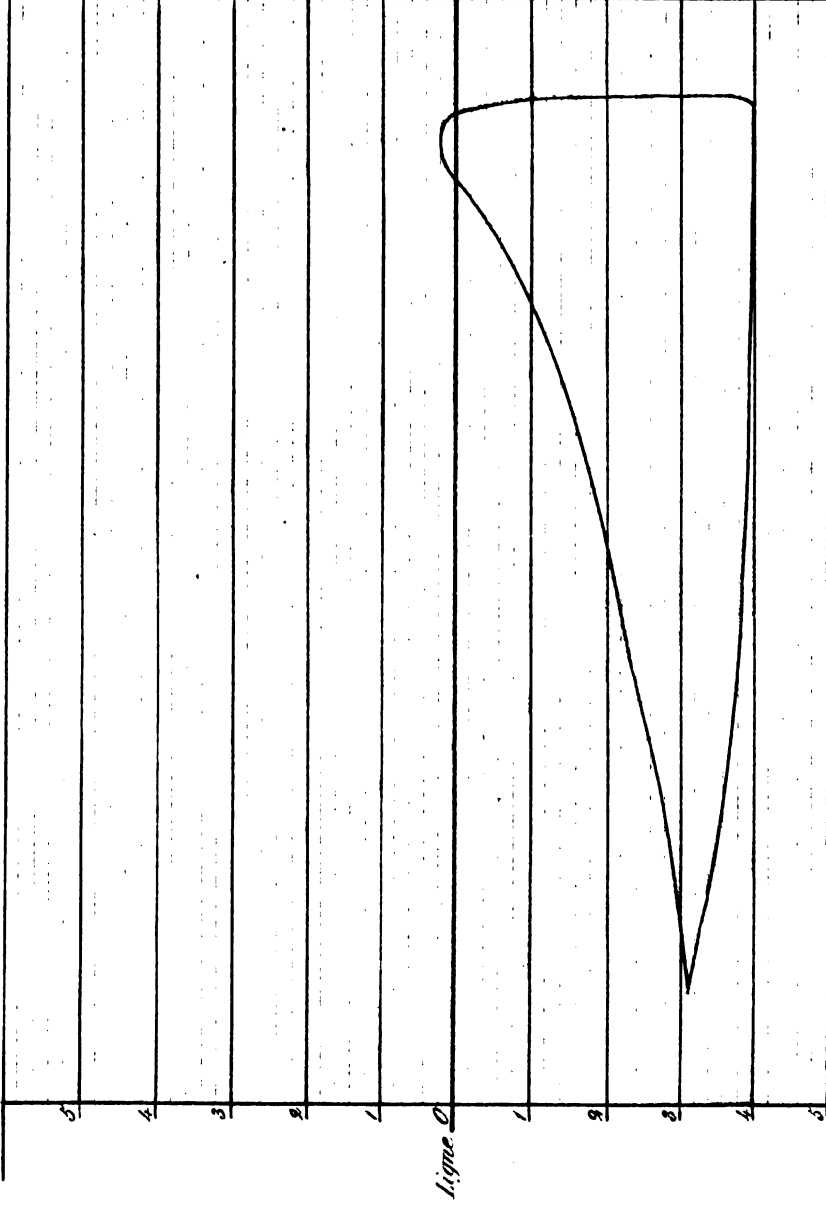


Diagramme relevé le 6  
Juillet 1871

Machine n°1

Cylindre grand

Pression à la chaudière 4 atm.

Chaveaux indiqués 114.92

" effectifs

atmosphérique.

Consommation de

charbon par heure.

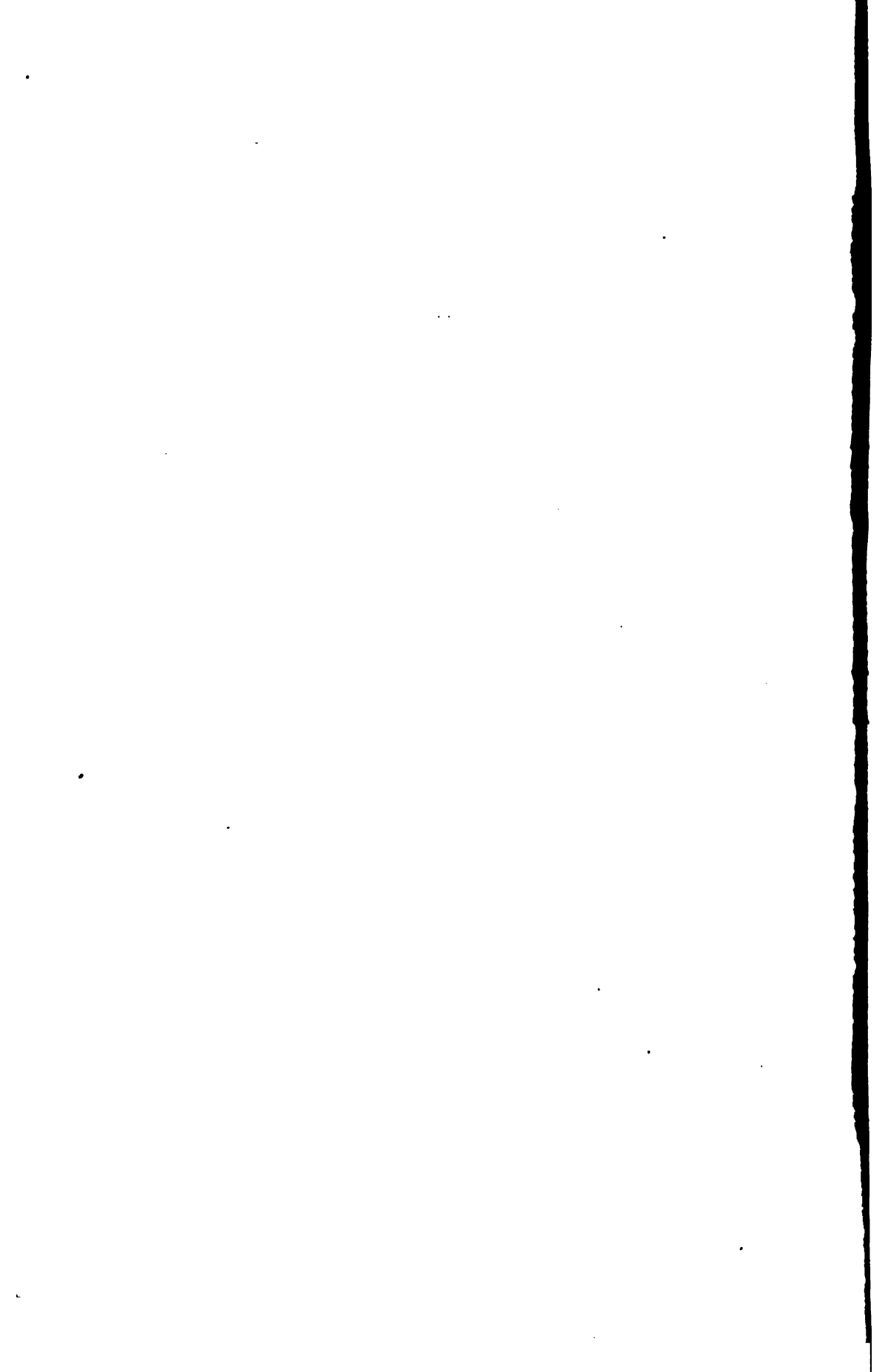
et par cheval effectif.

L'Ingénieur de l'Association.

(71)

Echelle de 4.5 m<sup>l</sup> / m = 1 Kilog. par centimètre carré

Nombre de tours de la machine par minute = 2.5 (après le réglage)



# SÉCURITÉ — ÉCONOMIE

Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

Mulhouse.

(7)

Diagramme relevé le 27

Avril 1874

Machine anglaise

Côté du cylindre les (unus)

Pression à la chaudière

Cherava indiqués 4, 195

" effectifs  
atmosphérique.

Consommation de  
charbon par heure

et par cheval effectif

L'ingénieur de l'Association.

Echelle de 18  $\frac{m}{m}$  = 1 Kilog. par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 64

(1)



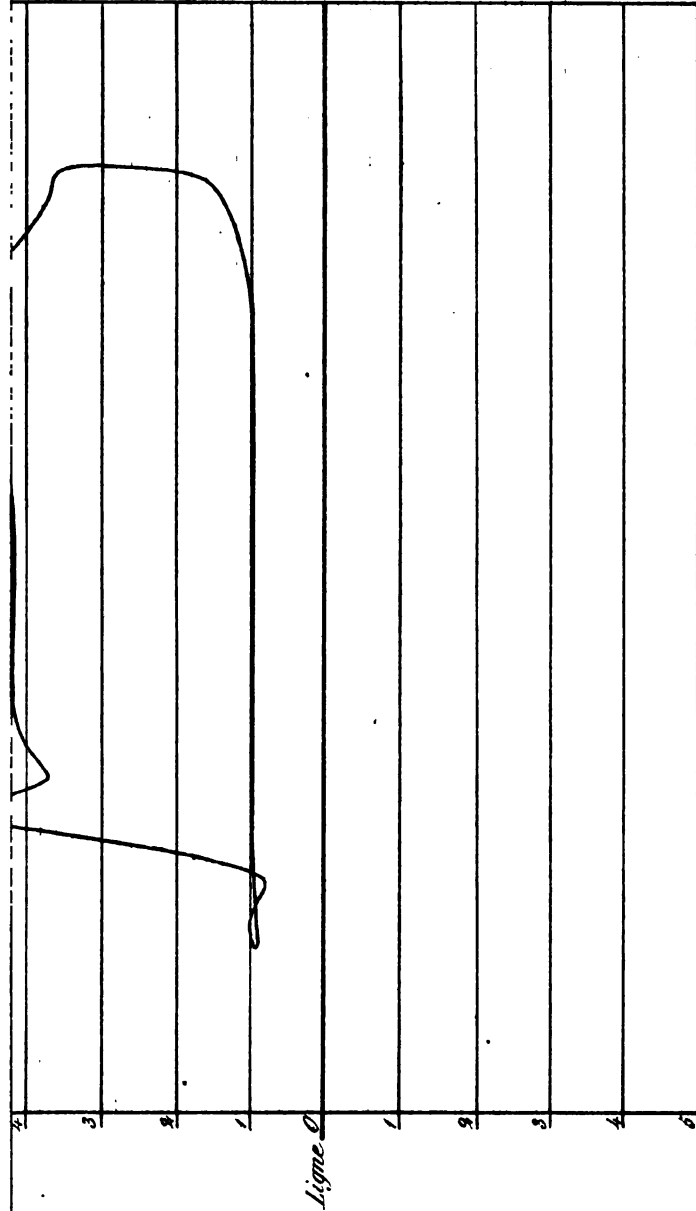
# SÉCURITÉ — ÉCONOMIE

Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

(9)

Mulhouse.

M

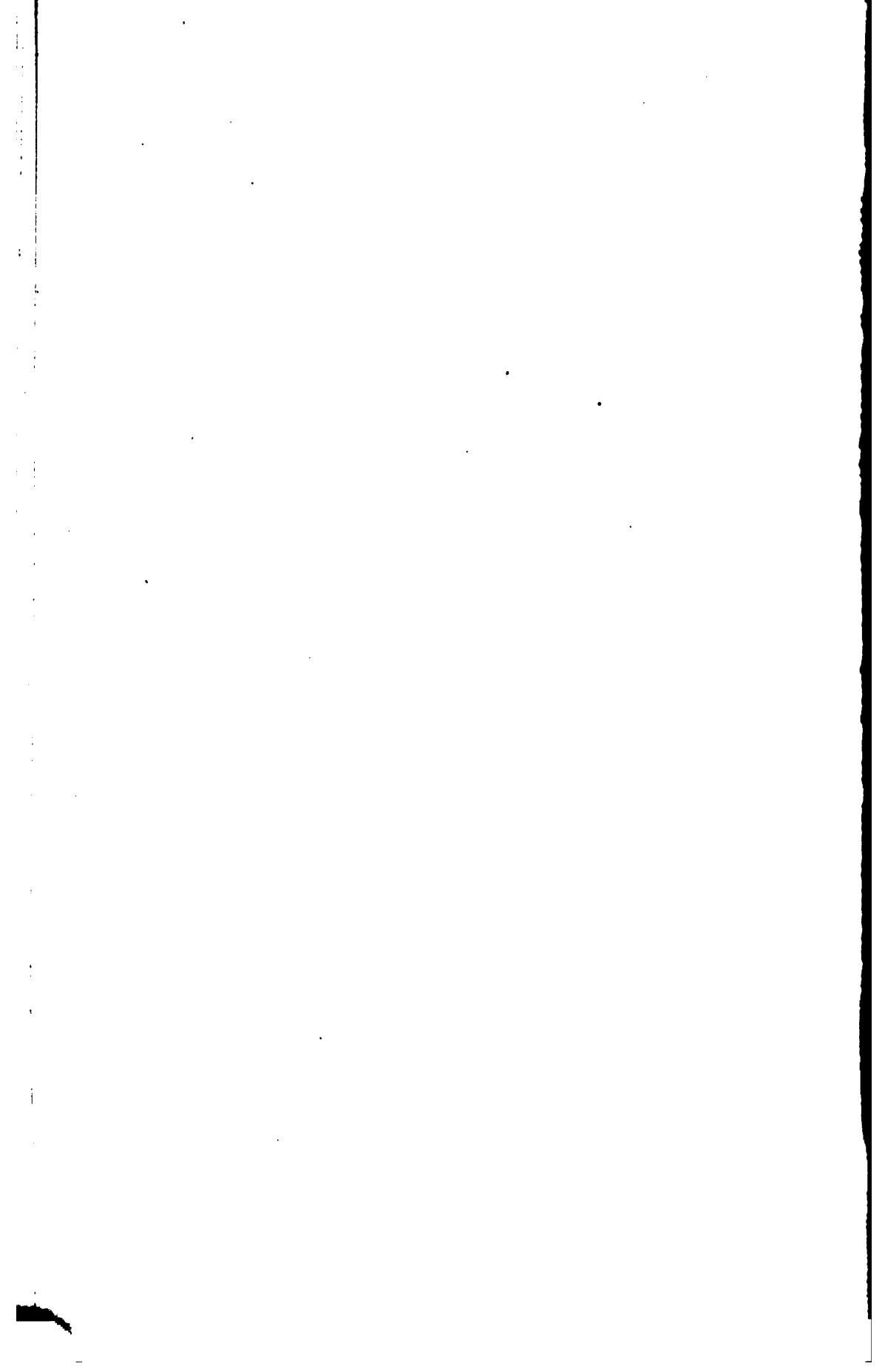


Machine anglaise  
Côté du cylindre bas (arrière)  
Passion à la chaudière  
Chevaux indiqués 4.195  
" effectifs  
atmosphérique.

Consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif  
L'ingénieur de l'Association.

(10)

Echelle de 18  $\frac{m}{pm}$  = 1 Kilog. par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 70



# SÉCURITÉ — ÉCONOMIE

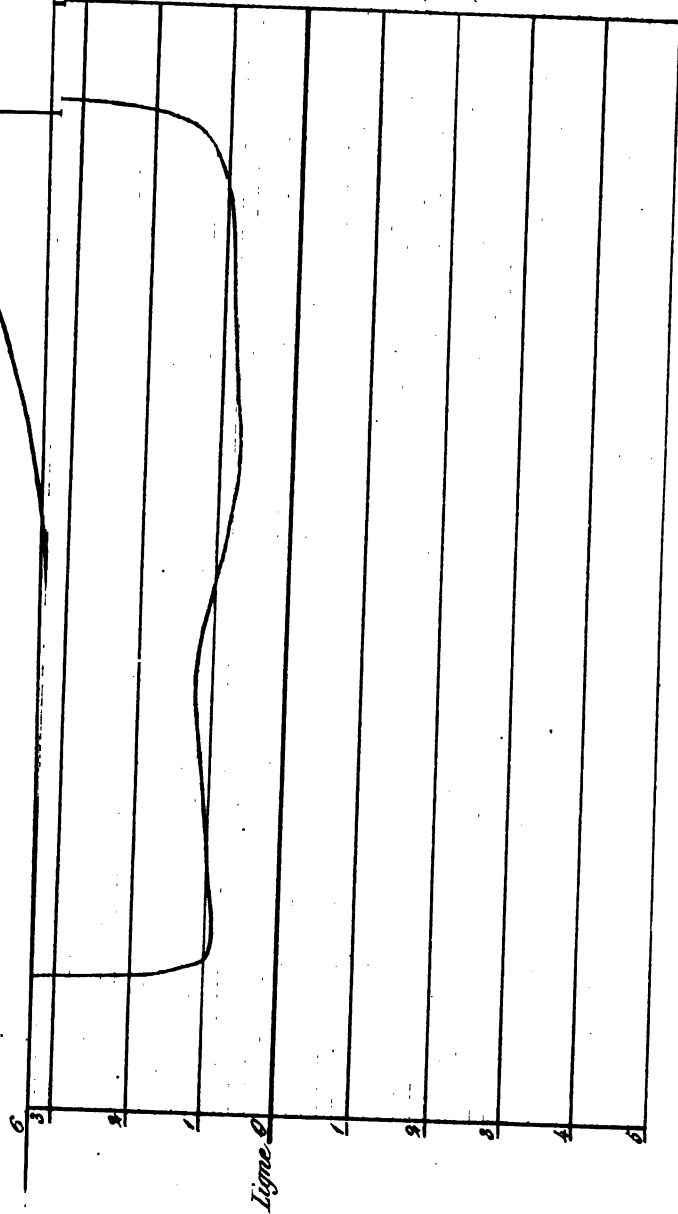
Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

M

Mulhouse.

(11)

18



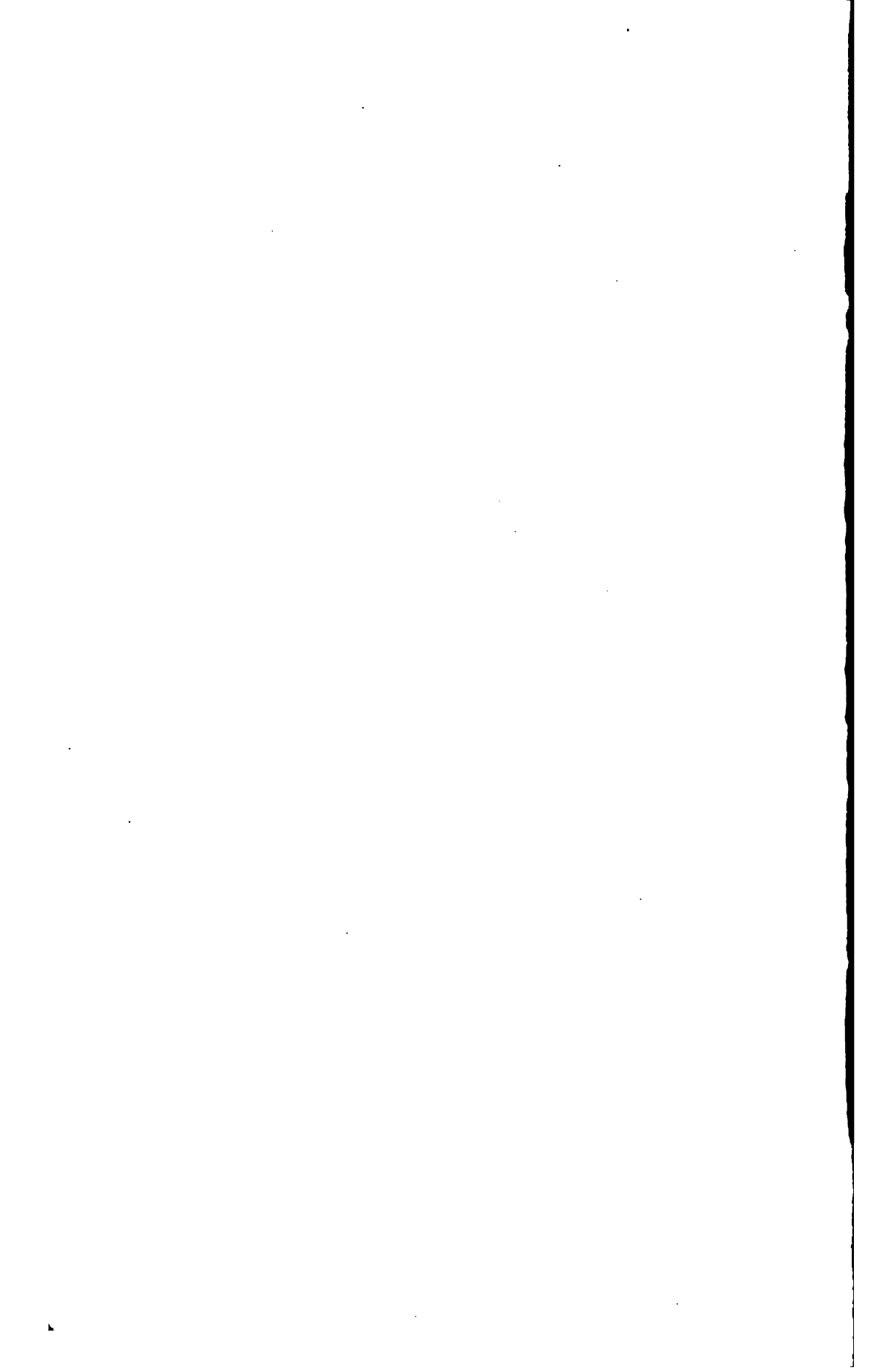
Entée du cylindre avant  
Pression à la chaudière  $6\frac{1}{2}$  atm.  
Chevaux indiqués 93.68  
" effectifs  
atmosphérique.

Consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif  
L'Ingénieur de l'Association.

(12)

Echelle de 15 m<sup>2</sup> = 1 Kilog. par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 40





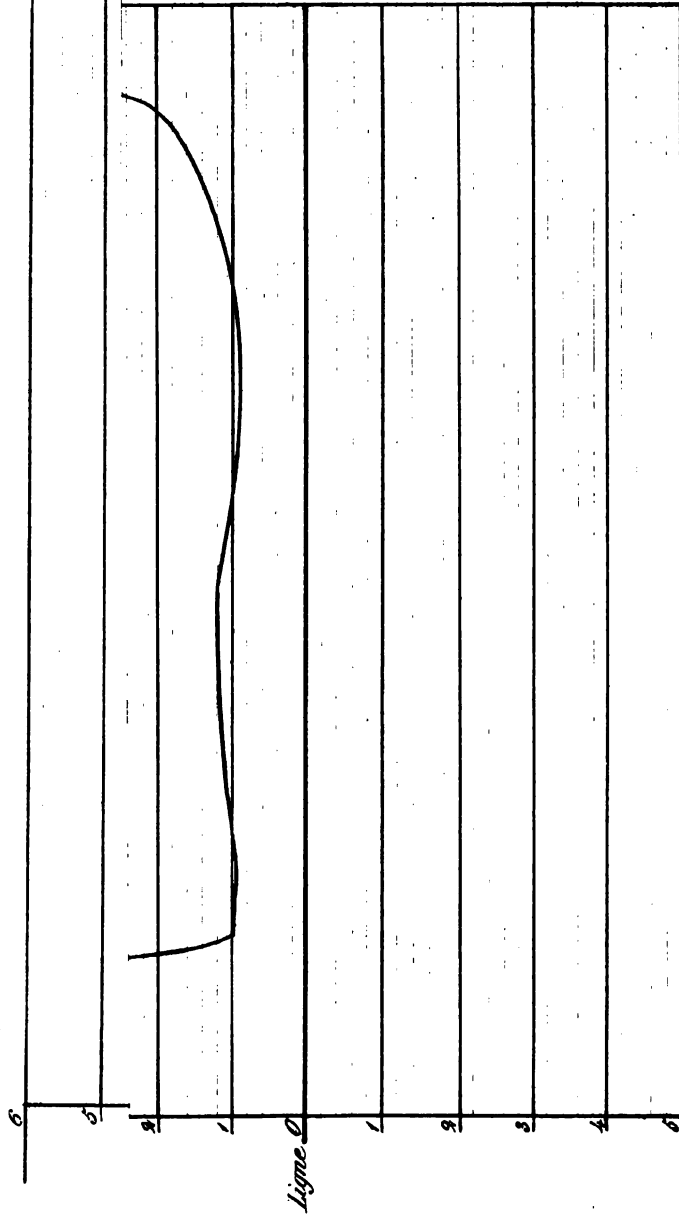
# SÉCURITÉ — ÉCONOMIE

Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

Mulhouse.

(13)

18



Quantité de vapeur à la pression à la chaudière  $6\frac{1}{2}$  atm.

Chevaux indiqués 63.95

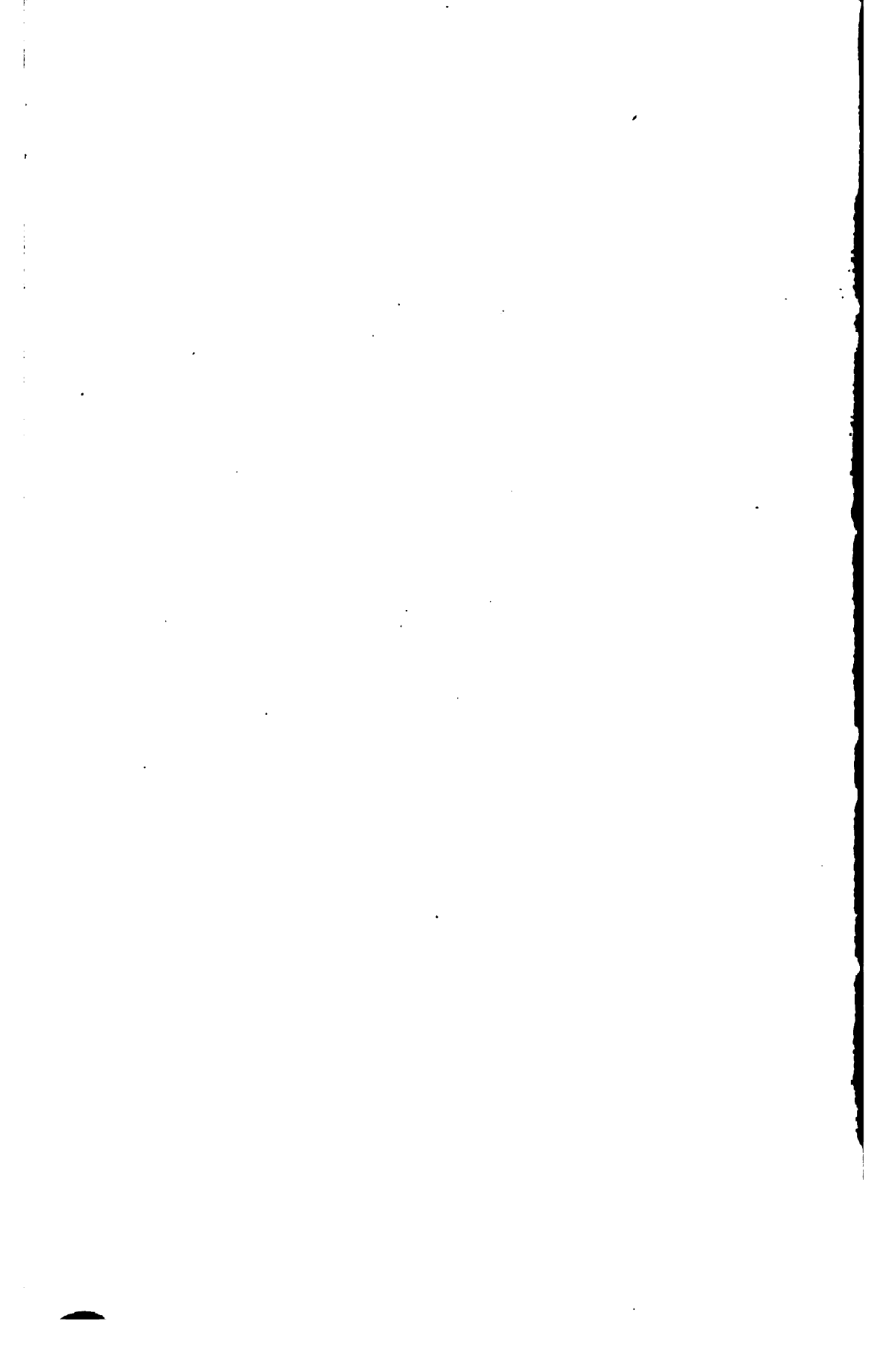
" spécifiques atmosphérique.

Consommation de charbon par heure et par cheval effectif

L'ingénieur de l'Association.

(14)

Echelle de  $15 \frac{m}{pm}$  = 1 Kilog par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 41

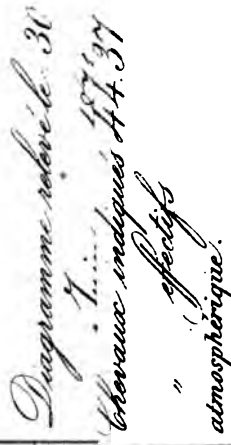


Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

(15)



89



Consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif.

(16)

*Echelle de 45 m = 1 Kilog par centimètre carré*  
*Nombre de tours de la machine par minute = 26*



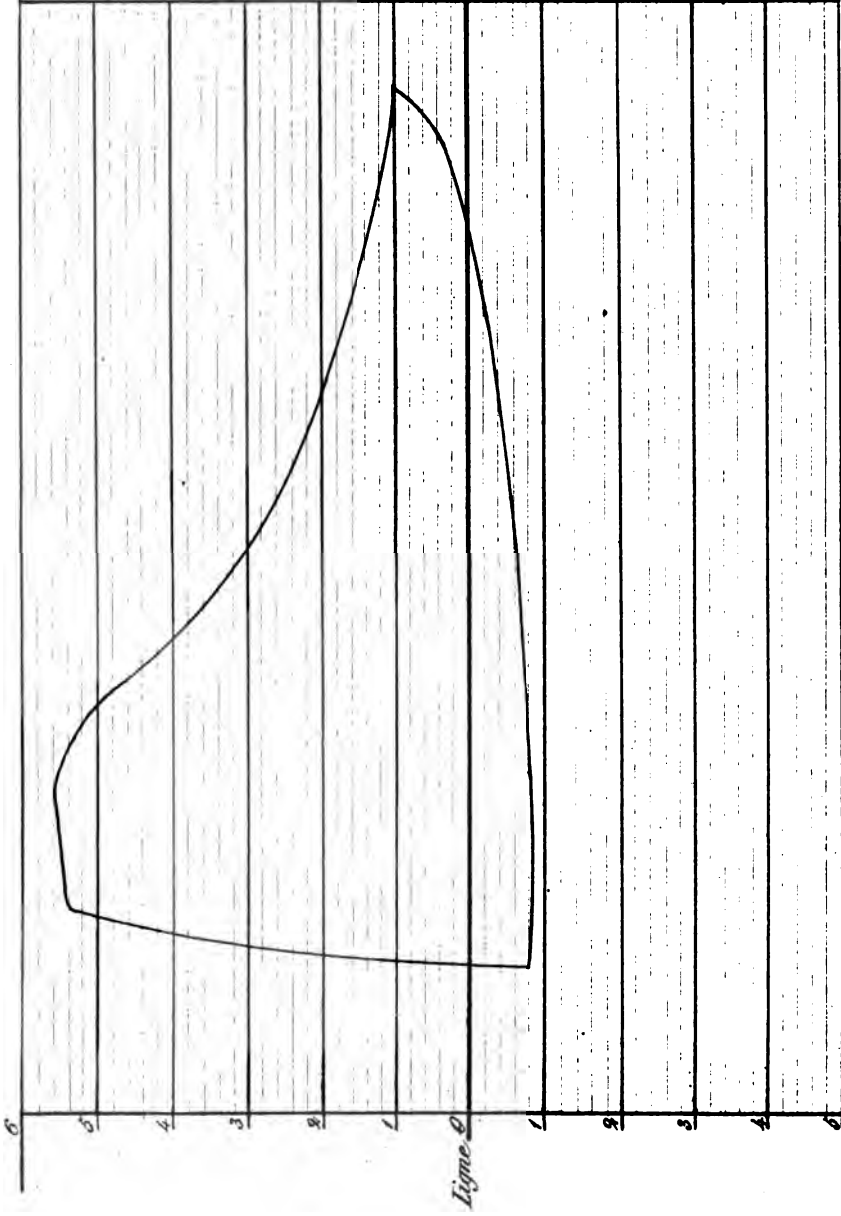
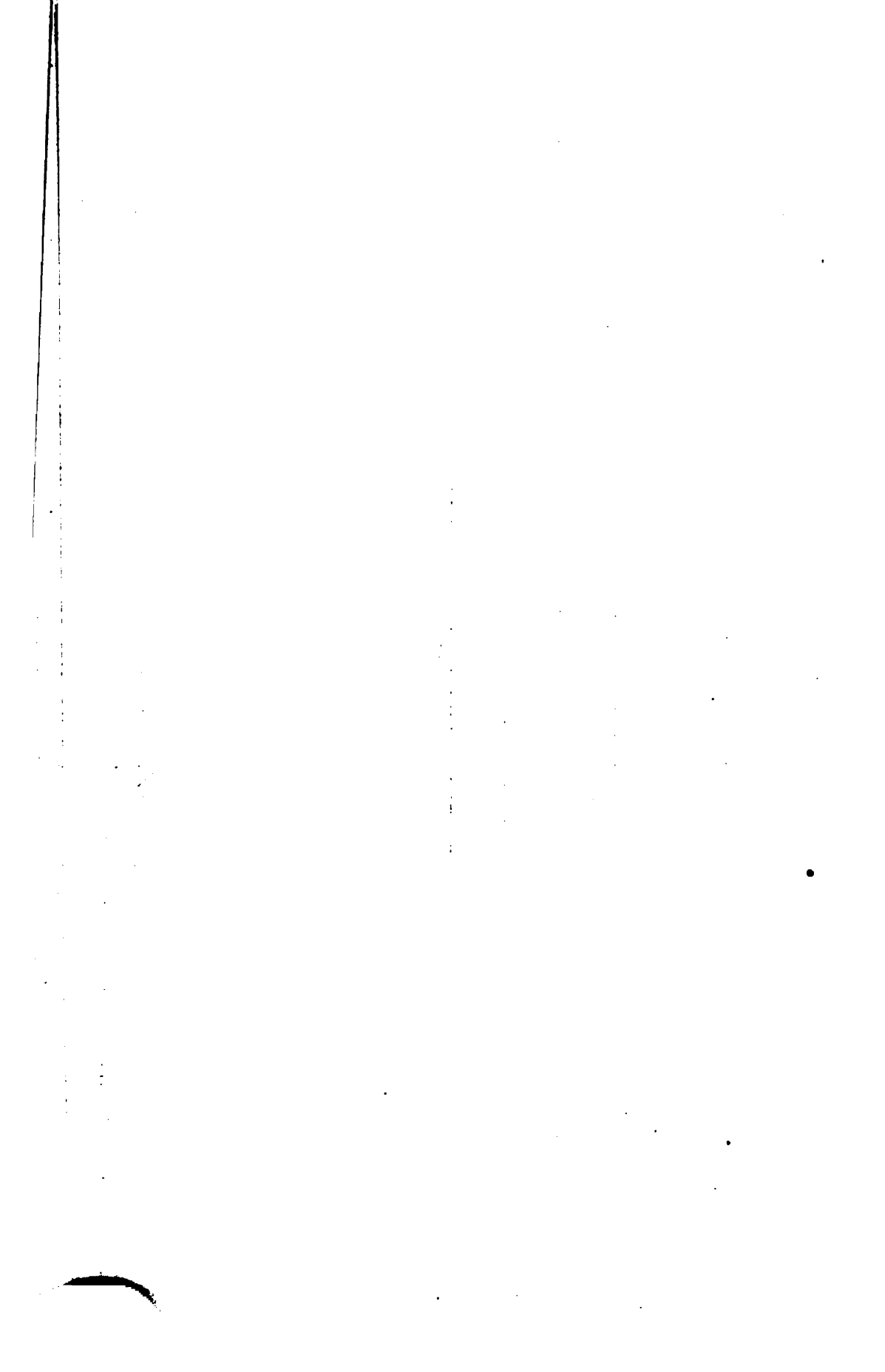
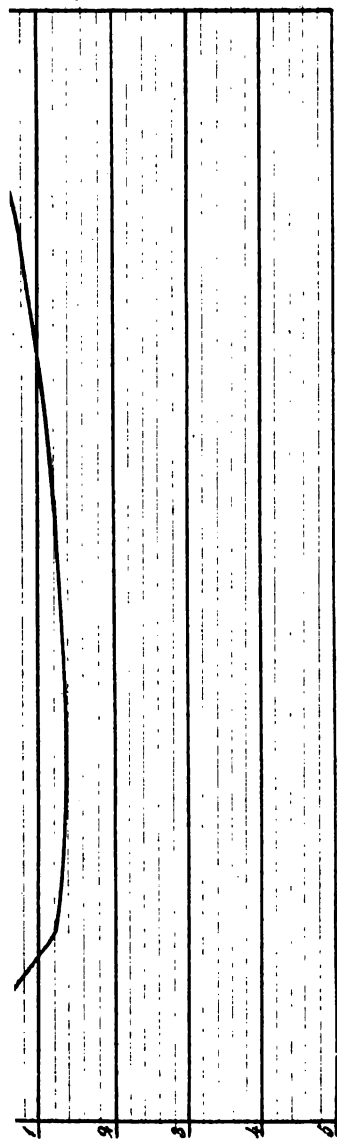


Diagramme relevé le 30  
 Juin 1891  
 Machine verticale  
 Côté du cylindre bas (petit)  
 Pression à la chaudière 5,33 atm  
 Chevaux indiqués 44,37  
 " effectifs  
 atmosphérique.  
 Consommation de  
 charbon par heure  
 et par cheval effectif  
 L'Ingénieur de l'Association.

(18)

Echelle de 15 <sup>m</sup>/<sub>pm</sub> = 1 Kilog. par centimètre carré  
 Nombre de tours de la machine par minute = 26





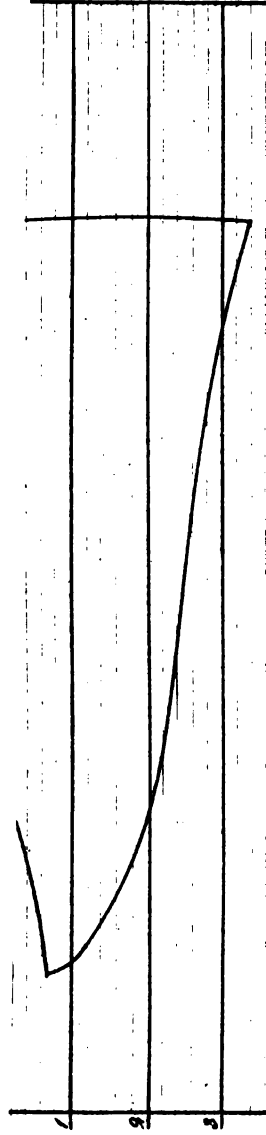
consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif  
L'Ingénieur de l'Association.

(90)

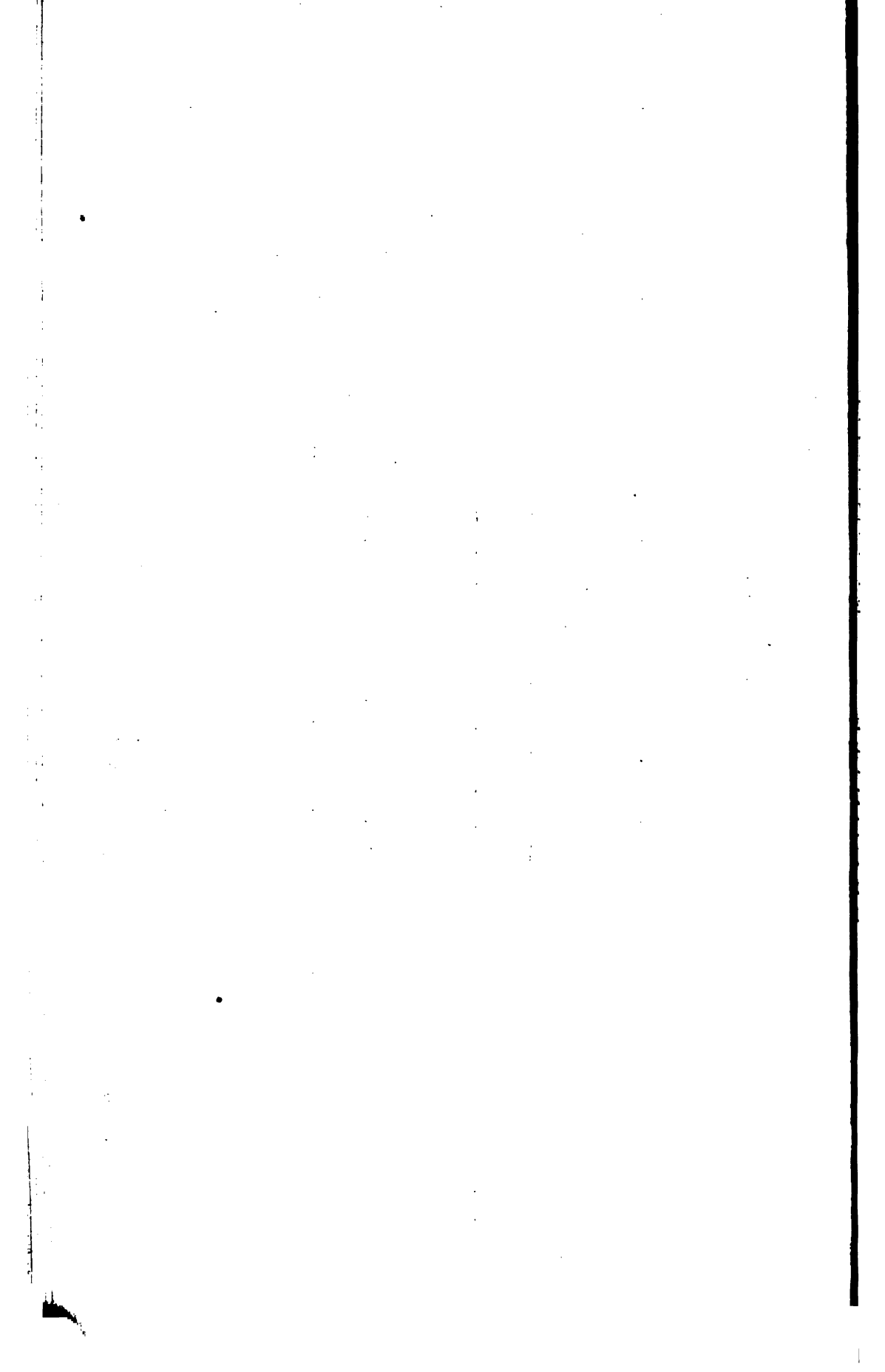
Echelle de 18 m<sup>3</sup>/m = 1 Kilog. par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 80







Consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif  
L'Ingénieur de l'Association.

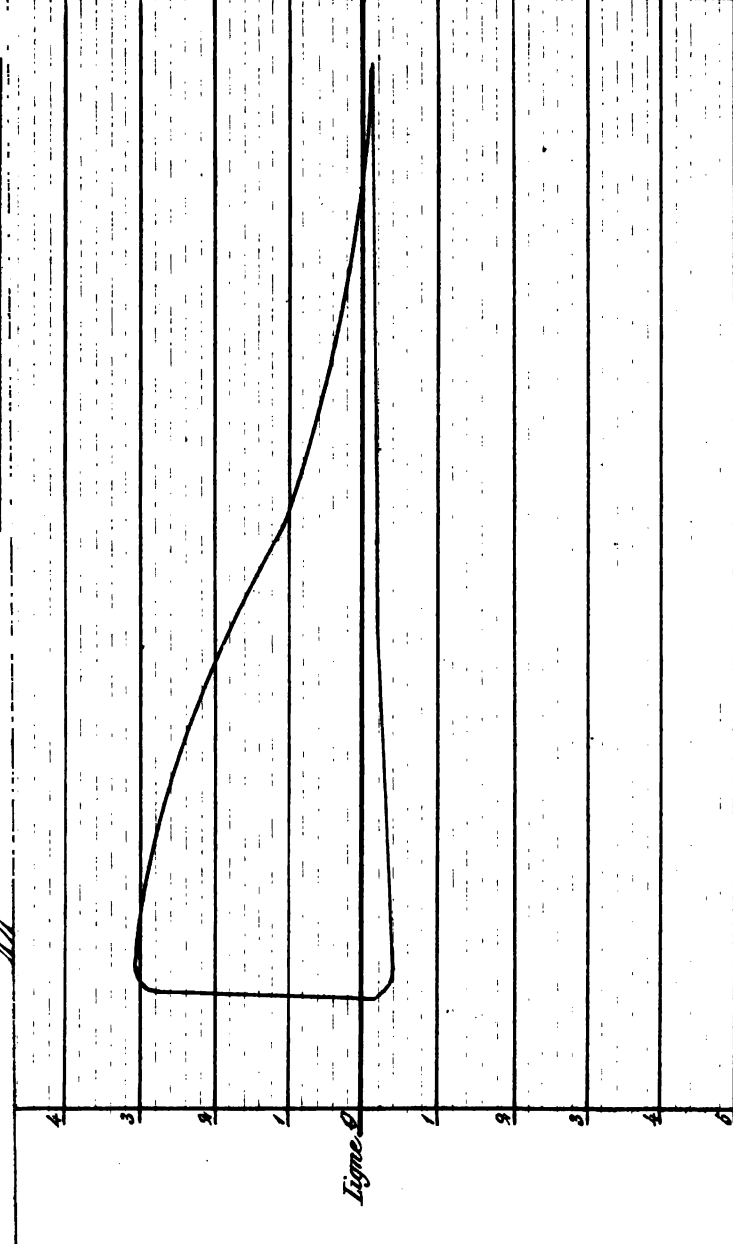


SECURITE — ECONOMIE

Bureau de l'ingénieur à la Société Industrielle.

(23)

Mulhouse.

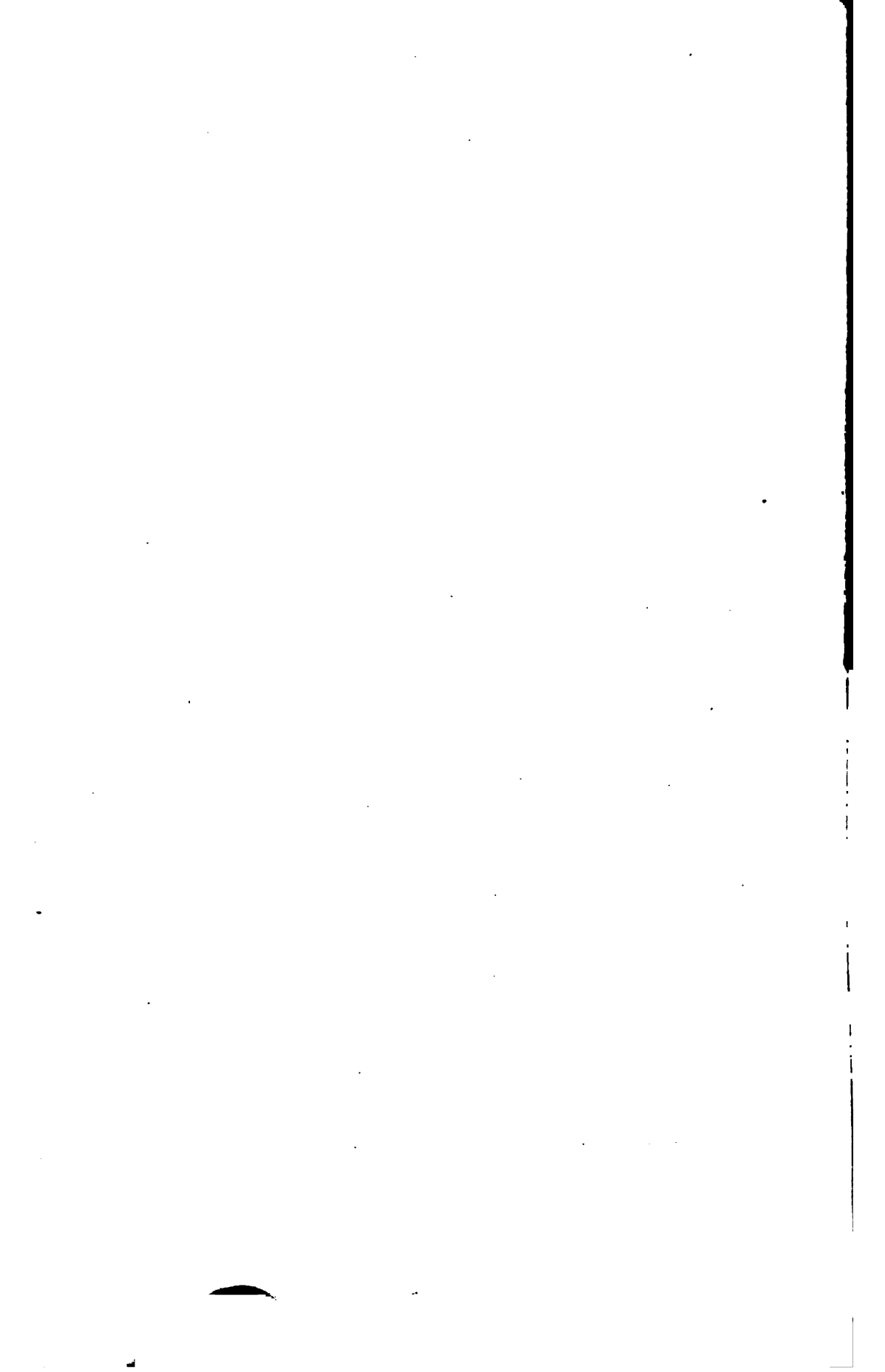


1 Juillet 1871.  
Machine verticale  
Ente du cylindre sur  
Pression à la chaudière 4 1/2 atm.  
Chevaux indiqués 62, 49  
" effectifs  
atmosphérique.  
Consommation de  
charbon par heure  
et par cheval effectif  
S'ingénieur de l'Association.

Echelle de 1/12 m<sup>2</sup> = 1 Kilog. par centimètre carré  
Nombre de tours de la machine par minute = 36







## DES APPAR

GE

Filatures (t  
Filatures.  
Teintureri  
Impressio  
Etoffes (A  
Tissages..  
Blanchisse  
Draps (Ma



RTA

# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Mai 1871)

---

#### NOTE

*sur l'essai de quelques houilles, par MM. AUG. SCHEURER-KESTNER  
et CH. MEUNIER-DOLLFUS.*

---

SÉANCE DU 31 MAI 1871.

---

MESSEURS,

Les essais de houille entrepris par l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur ont été continués depuis une année environ et nous ont conduits à étudier différentes questions qui font l'objet de la note que M. Auguste Scheurer-Kestner et moi avons l'honneur de présenter aujourd'hui à la Société industrielle.

Le Conseil d'administration de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur ayant décidé dans l'une de ses dernières séances d'établir, par des expériences industrielles, l'écart de rendement présenté par des houilles de Saarbrück, de même provenance, mais de qualités ou de sortes différentes, nous avons déterminé les rendements obtenus en opérant pendant une semaine et sur de grandes quantités avec des houilles de Soultzbach de 1<sup>re</sup> et de 3<sup>e</sup> sorte, autrement dit avec des houilles *en morceaux* et des houilles *menues*. Les essais ont eu lieu sous les chaudières

qui ont servi préalablement aux expériences dont les résultats ont été déjà publiés. Les houilles ont été expédiées directement de Saarbruck à Thann par chemin de fer : les observations auxquelles ont donné lieu les expériences sont les suivantes :

|              | Scories %           | Rendement brut à 0° | Rendement<br>(à la fin du pays) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| SOULTZBACH { | Menu. .... 16 25    | 6.86                | 8.19                            |
|              | Morceaux .... 11.01 | 7.21                | 8.11                            |

Ces essais démontrent que la houille de Soultzbach se trouve immédiatement rangée auprès de celles de Duttweiler, d'Altenwald, c'est-à-dire parmi les combustibles du bassin de Saarbrück, dont le pouvoir calorifique est le plus élevé. D'autre part, ces expériences indiquent que les rendements obtenus avec les morceaux et les menus ne dépendent que des teneurs en scories et démontrent l'avantage que présentent les combustibles de qualité inférieure, toutes les fois que le nombre des générateurs est suffisant pour éviter que les feux soient poussés.

Dans une seconde série d'expériences, nous avons déterminé le rendement pratique de houilles anglaises, parvenues à Thann dans des conditions exceptionnelles, grâce au concours de M. Lebleu, ingénieur des mines à Paris, et à l'obligeance bien connue de MM. Ch. Kestner.

Ces expériences avaient un double but :

Les travaux des ingénieurs anglais que nous avons entre les mains, indiquent la consommation de houille pour un travail déterminé, sans qu'il soit possible d'apprécier les influences respectives du mode de travail de l'ouvrier chauffeur, de l'effet utile du générateur, ou de la machine à vapeur même : de plus, au moment où l'industrie alsacienne exposait dans une vaste enquête les conditions de son existence, le conseil d'administration de l'Association alsacienne a pensé qu'il serait utile de déterminer les avantages que présentent les combustibles anglais sur ceux que nous employons dans le pays.

Dans ce but, nous avons opéré au laboratoire et en grand, M. Aug. Scheurer-Kestner et moi, sur deux qualités de houille

spécialement consommées par la Compagnie transatlantique, cette Compagnie a bien voulu nous céder quelques wagons qui lui étaient destinés : ces houilles représentent donc un échantillon moyen. Nous avons reçu 20 tonnes de chaque qualité, l'une venant de Bwlf, l'autre d'une houillère appartenant à M. Powell ; ces deux exploitations sont situées dans le pays de Galles.

Ces combustibles sont d'une pureté exceptionnelle et réellement inconnue sur le marché alsacien : leurs teneurs en cendres varient de 3 à 5 %. C'est là réellement le grand avantage de ces houilles, dont le pouvoir calorifique est en réalité un peu moins élevé que celui de la houille de Ronchamp ; nous ne parlons naturellement que de la houille pure.

Pratiquement, ces houilles anglaises du pays de Galles présentent un rendement de 20 %, environ plus élevé que la houille de Ronchamp ; de plus légèrement anthraciteuses, moins que la houille du Creusot bien connue dans le pays, ces houilles anglaises ne donnent que peu de fumée.

Les résultats industriels ont été les suivants :

| Provenance                | Scories % | Rendement brut | Rendement pur |
|---------------------------|-----------|----------------|---------------|
| Houille de Bwlf . . . . . | 3.10      | 8.55           | 8.82          |
| Id. de Powell . . . . .   | 4.72      | 8.64           | 9.06          |

Les expériences au laboratoire nous ont donné les résultats qui suivent :

#### HOUILLE DE BWLF.

|               |        |                           |
|---------------|--------|---------------------------|
| EAU . . . . . | 0.63   |                           |
| C . . . . .   | 87.48  | { C fixe . . . . . 78.76  |
|               |        | { C volatile . . . . 8.72 |
| H . . . . .   | 3.68   |                           |
| CENDRES . .   | 3.22   | (rosées)                  |
| O . . . . .   | 4.89   |                           |
|               | <hr/>  |                           |
|               | 100.00 |                           |

COKE . . . . . 82.08 % légèrement agglutiné.

*Composition du Coke*

|            |       |
|------------|-------|
| C.....     | 78.76 |
| CENDRES... | 3.32  |
|            | <hr/> |
|            | 82.08 |

*Composition de la Houille pure.*

|           |        |
|-----------|--------|
| C.....    | 91.08  |
| H.. . . . | 3.83   |
| O.....    | 5.09   |
|           | <hr/>  |
|           | 100.00 |

*Composition de la partie volatile.*

|        |        |
|--------|--------|
| C..... | 50.44  |
| H..... | 21.28  |
| O..... | 28.28  |
|        | <hr/>  |
|        | 100.00 |

*Chaleur de combustion.*

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Calculée (calcul brut)... | 8641 |
| Id. d'après Dulong.       | 8429 |
| Expériences.....          | 8780 |

HOUILLE POWELL.

|            |        |                       |
|------------|--------|-----------------------|
| EAU.....   | 0.75   |                       |
| CARBONE... | 88.36  | { C fixe..... 83.44   |
|            |        | { C volatil..... 4.92 |
| HYDROGÈNE. | 3.86   |                       |
| CENDRES... | 3.72   | (blanches)            |
| OXYGÈNE... | 3.31   |                       |
|            | <hr/>  |                       |
|            | 100.00 |                       |

COKE.. 87.16 %.

*Composition du Coke.*

|            |       |
|------------|-------|
| CARBONE... | 83.44 |
| CENDRES... | 3.72  |
|            | <hr/> |
|            | 87.16 |

*Composition de la partie volatile.*

|        |        |
|--------|--------|
| C..... | 40.69  |
| H..... | 31.93  |
| O..... | 27.38  |
|        | <hr/>  |
|        | 100.00 |

*Composition de la matière pure.*

|        |        |
|--------|--------|
| C..... | 92.49  |
| H..... | 4.04   |
| O..... | 3.47   |
|        | <hr/>  |
|        | 100.00 |

*Chaleur de combustion.*

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Calculée (calcul brut) . . . | 8847 |
| Id d'après Dulong.           | 8701 |
| Expériences .....            | 8949 |

Une troisième série d'expériences a eu pour but de déterminer le rendement des houilles du bassin de la Moselle ; on sait que les combustibles de ce bassin dépendent de la grande formation houillère du bassin de Saarbrück. Les houilles de *Carling l'Hopital* ont donné les résultats suivants :

| Provenance                  | Scories % | Rendement brut | Rendement pur |
|-----------------------------|-----------|----------------|---------------|
| Carling l'Hopital . . . . . | 12.83     | 6 70           | 7.70          |

On voit que ces combustibles doivent être rangés parmi les houilles mi-grasses du bassin de Saarbrück, telles que Von der Heydt, Friedrichsthal, etc.

Enfin nous croyons devoir signaler les résultats qui ont été obtenus dans ces derniers temps sur la chaudière d'essai où, par suite des circonstances, il a fallu brûler du bois de sapin, conservé pendant six mois sous hangar.

Ce combustible a évaporé 4.29 kilog. d'eau à 0° par kilog. de bois brûlé.

L'expérience a eu lieu sur 2840 kilog. de bois formant 9 stères.



## NOTE

*sur l'Emploi des réchauffeurs en tôle, par MM. A. SCHEURER-KESTNER et CHARLES MEUNIER-DOLLFUS.*

---

SÉANCE DU 31 MAI 1871.

---

MESSIEURS,

Les travaux publiés dans les bulletins de la Société industrielle depuis quelques années, et surtout le rapport fait en 1862, par M. Burnat, sur l'essai de différents générateurs, ont propagé l'emploi de réchauffeurs placés à la suite des chaudières à vapeur. Malheureusement les avantages qu'ils offrent, au point de vue de l'économie du combustible, avantages généralement constatés et reconnus, se trouvent quelquefois diminués par suite de leur usure, dans certains cas assez rapide.

Nous nous proposons, dans la note que nous avons l'honneur de présenter à la Société industrielle, de rechercher les causes de cette usure rapide, et d'indiquer les expériences auxquelles nous nous sommes livrés pour les supprimer ou, du moins, les diminuer.

Les réchauffeurs sont exposés à des agents de destruction plus puissants que ne le sont les chaudières elles-mêmes; et s'ils échappent aux inconvénients résultant du contact immédiat de la surface métallique avec les flammes du foyer, ils se détériorent plus promptement que les parties les plus exposées au feu des chaudières elles-mêmes. Toutefois nous n'entendrons parler ici que des réchauffeurs en tôle de fer et non de ceux en fonte qui, par la nature même du métal, sont plus résistants aux agents chimiques.

On a cherché, par l'emploi des réchauffeurs, à diminuer la température des gaz de la combustion jusqu'à la limite au-delà de

laquelle le tirage des cheminées devient insuffisant, de manière à ne laisser perdre dans ces dernières que le calorique indispensable au mouvement ascensionnel du gaz. Or, ce refroidissement des gaz a peut-être été parfois exagéré, et on a dépassé le but en voulant trop bien faire <sup>1</sup>.

Le refroidissement exagéré des gaz de la combustion fait naître deux inconvénients :

1<sup>o</sup> La diminution du tirage ;

2<sup>o</sup> La détérioration des surfaces métalliques.

I. Nous n'avons pas d'observations particulières à ajouter aux faits généralement connus et sur les graves inconvénients qui résultent souvent d'un tirage insuffisant. Nous rappellerons seulement que le tirage se trouve réduit non-seulement par la température trop basse des gaz à la base de la cheminée, mais encore, et surtout, par leur frottement contre des surfaces trop étendues et des retours à angles droits trop fréquents. L'un de nous se propose de vous soumettre prochainement des expériences faites dans le but de déterminer la diminution de tirage qui est provoquée par les frottements dans les carneaux et dont il résulte que l'aspiration sur la grille se trouve souvent réduite à si peu de chose qu'elle répond à peine à la dénivellation de quelques dixièmes de millimètres d'eau.

II. La détérioration des surfaces métalliques dans les générateurs à vapeur a lieu par l'intérieur de la chaudière et par l'extérieur. Mais les agents chimiques y sont pour fort peu de chose. Il n'en est pas de même des réchauffeurs ; ici il y a corrosion *intérieure et extérieure* ; de plus les réchauffeurs peuvent être exposés à être brûlés si dans leur intérieur, par suite de dispositions vicieuses, il peut se produire des matelas d'air ou de vapeur ; c'est ce qui arrive quand les tubulures qui réunissent les réchauffeurs entre eux ou les réchauffeurs à la chaudière sont mal dis-

---

<sup>1</sup> Nous avons eu l'occasion de constater que la température des gaz à la sortie des réchauffeurs tombait quelquefois au-dessous de 100°.



posées. Les communications entre deux réchauffeurs doivent être établies de telle sorte que la tubulure de jonction prenne naissance au point le plus élevé du réchauffeur inférieur, pour aboutir au point le plus bas du réchauffeur supérieur : de même la tubulure qui réunit les réchauffeurs à la chaudière doit partir du point le plus élevé du réchauffeur supérieur.

**CORROSION INTÉRIEURE :** La destruction du fer de la surface intérieure des réchauffeurs a lieu par suite d'un phénomène d'oxydation; *le fer se rouille* : c'est-à-dire qu'il s'empare de l'oxygène pour se transformer en oxyde fer. Ce n'est pas l'eau qui est décomposée par le fer; l'oxygène est fourni par l'air que l'eau tient en dissolution; cet oxygène s'additionne au fer pour former la rouille. L'oxydation est singulièrement favorisée par la présence de l'acide carbonique; aussi remarque-t-on que la rapidité de la corrosion dépend de la nature et de la qualité de l'eau.

Lorsqu'on ouvre un réchauffeur qui a fonctionné pendant quelques mois et dont l'eau d'alimentation est corrosive par suite de la présence d'acide carbonique, on remarque que la surface intérieure est recouverte d'une couche épaisse d'une poudre ocreuse formant des champignons. Les rivets paraissent plus profondément attaqués que la tôle; quelquefois des têtes de rivets sont entièrement rongées tandis que la tôle n'a été attaquée que sur une épaisseur d'un millimètre. Cette poudre ocreuse fait effervescence avec les acides; elle renferme un mélange de carbonate et d'oxyde ferrique; sa composition répond donc bien au mode de production que nous avons signalé ci-dessus.

Pourquoi cette corrosion ne se remarque-t-elle pas, ou du moins à un bien moindre degré, dans l'intérieur des bouilleurs et du corps des chaudières à vapeurs? Parce que cette attaque particulière du fer ne se produit pas à des températures élevées; c'est une conséquence du fait, que l'oxygène dissous seul agit tandis que l'eau ne sert que de véhicule. Supposons une chaudière en marche; au moment où l'eau d'alimentation y pénètre, celle-ci se trouve immédiatement portée à une température élevée, tem-

pérature à laquelle l'oxygène dissous se dégage à l'état gazeux; il se rend dans le réservoir de vapeur où il est inoffensif; dans un réchauffeur, au contraire, l'eau d'alimentation ne s'y chauffe que lentement; et l'oxygène dissous peut agir sur le fer au sein du liquide; l'eau, dans son passage à travers les réchauffeurs se dépouille de l'oxygène qu'elle renfermait en dissolution et celui-ci au lieu de s'échapper avec la vapeur, se fixe sur le fer qu'il transforme en rouille. Voilà pourquoi les parties des réchauffeurs les plus éloignées de la chaudière et les plus rapprochées du robinet d'alimentation sont les plus attaquées et pourquoi celles qui les précèdent le sont de moins en moins à mesure qu'on se rapproche de la chaudière.

La nature et la qualité de l'eau ont une influence considérable sur la rapidité de ces phénomènes d'oxydation. Les eaux calcaires qui, en se dépouillant de leur acide carbonique, laissent déposer du carbonate de calcium, fournissent une oxydation plus lente; les sels calcaires en se déposant sur le métal, le recouvrent d'une enveloppe protectrice qui le soustrait à une attaque intérieure; il en résulte que des eaux séléniteuses qui sont si funestes aux bouilleurs peuvent favoriser la conservation des réchauffeurs; tandis que des eaux pures qui ménagent les bouilleurs risquent de détruire les réchauffeurs par oxydation. Quand les eaux ne sont pas séléniteuses, les eaux de condensation des machines à vapeur dépouillées par leur élévation de température d'une partie de l'acide carbonique et de l'oxygène en dissolution semblent être les meilleures eaux d'alimentation des générateurs, au point de vue de leur conservation. Mais si elles sont calcaires ou magnésiennes, les corps gras provenant du graissage des machines et dont elles se trouvent quelquefois souillées, y provoquent la formation de précipités gras terreux qui, venant se déposer sur les surfaces métalliques des générateurs, les isolent de l'eau qui les recouvre et les exposent à être brûlées si la température est assez élevée en ces points.

Nous avons fait les expériences suivantes sur trois espèces

d'eaux ; elles mettent en relief les propriétés dont elles jouissent et leur action sur le fer. Trois flacons ayant chacun un volume de 10 litres, ont été remplis avec les trois espèces d'eau à essayer.

Le premier renfermait de l'eau sortant des roches granitiques de la vallée de Saint-Amarin, exempte de sels calcaires, mais bien aérée.

Le second renfermait de l'eau calcaire, du terrain jurassique, également bien aérée, et contenant de l'acide carbonique.

Le troisième renfermait de l'eau distillée récemment bouillie pour en chasser tout l'oxygène gazeux.

Les flacons ayant été remplis jusqu'au goulot, en prenant les précautions usitées en pareil cas pour empêcher le contact, de l'air avec l'eau du troisième flacon, ils furent fermés par un bouchon de liège de manière à ne laisser aucun espace vide entre le bouchon et le liquide. A la partie médiane des bouchons se trouvait enfoncée une barre de fer bien nettoyée et polie, qui descendait jusqu'au fond du flacon. Les bouchons ayant été scellés, ces trois flacons furent abandonnés à eux-mêmes pendant plusieurs semaines. Voici ce que nous pûmes observer :

Le flacon N° 1 (eau non calcaire) présenta le premier des phénomènes d'oxydation ; des stries jaunes ne tardèrent pas à sillonner le fond de l'eau, descendant de la barre de fer qui peu à peu se couvrit de champignons de rouille. Lorsque tout l'oxygène de l'eau fut consommé, les phénomènes d'oxydation cessèrent ; et la barre sortie du flacon, nettoyée et remise en place resta brillante comme si elle était vernie.

Le flacon N° 2 (eau calcaire) présenta les mêmes phénomènes d'oxydation ; seulement ils furent beaucoup plus lents et les stries jaunes était mélangées de stries blanches de sels calcaires qui se précipitaient. Au bout de quelques temps, la barre, sortie du flacon, nettoyée et remise en place se recouvrit d'une nouvelle couche d'ocre. Ainsi les sels calcaires par leur dépôt sur le métal entravent l'oxydation et la retardent.

Le flacon N° 3 (eau distillée privée d'air) ne présenta aucun

phénomène d'oxydation; la barre y resta brillante. Ces expériences se passent de commentaires; elles donnent l'idée exacte de ce qui a lieu dans les réchauffeurs.

**CORROSION EXTÉRIEURE :** La destruction du fer de la surface extérieure des réchauffeurs a lieu par suite de l'action des gaz de la combustion sur le métal. Ces gaz renferment de la vapeur d'eau et des composés acides dont les acides sulfureux et sulfurique forment la majeure partie<sup>1</sup>. Tant qu'il n'y a pas de condensation sur la surface métallique les gaz acides sont inoffensifs; l'expérience a appris que les acides chauds, même en présence de la vapeur d'eau n'agissent que peu ou point sur le fer porté à une certaine température. C'est pourquoi l'influence de ces gaz et vapeurs acides est de si peu d'importance sur les parois extérieures des bouilleurs et des chaudières. Les premières feuilles des réchauffeurs en souffrent peu encore; mais les parties froides en sont vivement attaquées. Celles-ci se recouvrent de gouttelettes d'eau condensée; l'acide sulfureux s'y dissout; en présence de l'oxyde de fer qui se forme, il se transforme en acide sulfurique qui attaque le fer.

Lorsqu'on découvre un réchauffeur qui a fonctionné pendant quelques mois, on remarque sur la face extérieure des croûtes jaunâtres, solubles dans l'acide chlorhydrique; les solutions chlorhydriques précipitent par les sels de Baryum, du sulfate de Baryum; ces croûtes se composent de sulfate ferrique très basique et d'oxyde ferrique. L'attaque de la surface extérieure a lieu surtout aux angles de la tôle et à ses arêtes, aux endroits où l'eau peut séjourner.

Si dans la corrosion intérieure la qualité de l'eau a une influence considérable, dans la corrosion extérieure c'est la qualité

---

<sup>1</sup> Les produits gazeux de la combustion de la houille contiennent une quantité considérable de vapeur d'eau; il suffit de rappeler que la houille, renfermant de 4 à 5 centièmes d'hydrogène, produit, par sa combustion, de 36 à 45 pour cent de son poids de vapeur d'eau, que la fumée entraîne avec elle. L'eau hygrométrique du combustible vient naturellement s'ajouter à celle-ci.

de la houille dont dépend la rapidité du phénomène de destruction. Une houille qui renferme de grandes quantités de sulfures déterminera une très prompte destruction du réchauffeur par sa partie externe; au contraire, une houille exempte de sulfures laissera à peu près intacte la partie externe du réchauffeur. La houille renferme généralement peu de soufre; remarquons cependant que l'influence fâcheuse occasionnée par la présence de l'acide sulfureux dans les produits de la combustion de la houille, s'est déjà fait sentir dans d'autres circonstances; nous nous souvenons qu'un de nos collègues, M. E. Bruckner, a appelé, il y a deux ans, notre attention sur la formation du sulfate d'alumine qui a lieu sur les tuiles qui recouvrent les toits de nos fabriques, et dont l'élément soufre ne peut être fourni que par les produits gazeux qui s'échappent des cheminées.

La condensation sur les surfaces métalliques et, par suite, leur corrosion dépend beaucoup moins de la température des produits gazeux de la combustion que de l'eau qui y circule. Cependant comme dans la pratique, il existe un rapport à peu près constant entre ces deux températures, la condensation est presque toujours accompagnée du refroidissement considérable des gaz; néanmoins la condensation peut avoir lieu même au sein de gaz très chauds à cause de la conductibilité du fer pour la chaleur. Si un réchauffeur renferme de l'eau froide, la surface extérieure du métal quoique plongée dans une atmosphère très chaude ne diffère que fort peu, comme température, de la température de l'eau; par conséquent la condensation se fait toujours à la surface des parties qui renferment de l'eau froide. M. Henry-Sainte-Claire Deville a fait, il y a quelques années, une expérience qui met en lumière la manière dont se comporte une surface métallique placée entre un liquide froid et un gaz chaud. Ayant enduit la partie extérieure d'un tube en platine avec de la teinture de tournesol, il fit passer par ce tube un courant rapide d'eau froide puis le plongea dans un milieu gazeux chauffé au rouge bleu; la teinture de tournesol, qui se décompose déjà vers 200 degrés, resta intacte.

Ainsi la corrosion extérieure des réchauffeurs est surtout provoquée par la basse température de l'eau qui y circule. Nous sommes arrivés à la même conclusion pour la corrosion intérieure; il est donc expliqué pourquoi les réchauffeurs s'attaquent plus promptement et plus vivement que les chaudières.

Il nous reste à citer les exemples que nous avons eus sous les yeux, pour donner une idée de l'étendue du mal qui peut se produire, et à indiquer les expériences que nous avons faites dans le but de trouver un remède.

Six réchauffeurs <sup>1</sup> placés dans l'usine de M. Kestner, à Thann, et desservant une chaudière à vapeur faisaient faire trois tours au courant gazeux qui avait une direction opposée à celle de l'eau dans l'intérieur du réchauffeur. L'eau d'alimentation était constamment froide; la température des gaz à la sortie des réchauffeurs variait entre 90° et 160°. Ces appareils ont été placés au mois de décembre 1866; ils fonctionnaient jour et nuit. Au mois de février 1869, les deux réchauffeurs inférieurs, renfermant l'eau la plus froide, durent être réparés; ils étaient fortement corrodés à l'intérieur et à l'extérieur et en certaines parties, surtout à la jonction des feuilles de tôle, le métal avait perdu 2 millimètres de son épaisseur primitive; les réchauffeurs supérieurs n'étaient que peu ou point attaqués. L'eau des deux inférieurs avait en moyenne 15° dans le premier et 30° dans le second. Le troisième avait de l'eau à 40° et se trouvait beaucoup moins attaqué; le quatrième dont l'eau avait 50° n'était presque plus attaqué; il est remarquable de voir la théorie être confirmée à ce point dans une question pareille; en effet, nous savons que c'est entre 40° et 50° que l'eau laisse se dégager l'oxygène qu'elle tient en dissolution.

---

<sup>1</sup> Ces six réchauffeurs se trouvent placés entre deux chaudières qu'ils desservent. Pendant un certain temps une seule des deux chaudières ayant suffi à la consommation de vapeur, et la totalité des réchauffeurs lui ayant été maintenue, malgré la faible consommation de combustible qui n'était que de 900 kil. de houille de Ronchamp le jour et 600 kil. la nuit, il en est résulté une usure très rapide à l'intérieur et à l'extérieur des réchauffeurs.

Quant à la corrosion extérieure, elle suivait la même gradation, elle paraissait très diminuée sur le réchauffeur dont l'eau avait 40°.

Il résulte de cette observation qu'en alimentant les réchauffeurs avec de l'eau préalablement chauffée à 30° comme l'est celle qui provient des condenseurs des moteurs à vapeur on diminue considérablement les chances de destruction par corrosion intérieure et extérieure. La multiplicité des corps cylindriques qui servent de réchauffeurs est aussi une cause qui augmente les chances de corrosion. En effet, nous avons vu qu'en introduisant l'eau dans la chaudière même, cette eau, quoique froide, reste inoffensive parce que, mélangée à de grandes quantités de liquide portée à une température élevée, elle laisse dégager son oxygène dissous qui va rejoindre la vapeur ; si, au lieu d'avoir, pour réchauffeur, six corps cylindriques dans lesquels le mélange de l'eau chaude et de l'eau froide n'est pas possible, on n'en a un seul ou deux, il est évident que le mélange s'y fera et qu'une grande partie de l'oxygène, sinon la totalité, se dégagera à l'état gazeux ; seulement il est important dans ce cas de donner des dégagements suffisants à ces cylindres, afin d'éviter la formation de matelas gazeux dans les parties supérieures, et qui pourraient permettre à la tôle de se brûler par l'action des gaz chauds.

Deux réchauffeurs, montés dans l'usine de M. Kestner en l'année 1862, et desservant deux chaudières, ont fonctionné nuit et jour sans interruption et sans réparation pendant six ans ; il est vrai que l'eau du réchauffeur inférieur avait 40° ; mais au bout de six ans la corrosion intérieure et extérieure était si profonde qu'il a fallu le remplacer ; dans ces deux réchauffeurs dont la durée a été le double de celle des six premiers, l'eau froide s'est toujours mélangée avec une grande quantité d'eau à 40° ; de là diminution dans l'action destructive de l'eau comme dans la condensation sur la surface extérieure.

De pareils faits ont été observés depuis quelques années dans d'autres usines. *L'Association alsacienne des propriétaires d'ap-*

*pareils à vapeur* a fait remplacer vingt réchauffeurs dans une seule année. L'âge de ces appareils variait entre huit et quinze ans de service de jour.

Nous avons essayé de protéger la surface métallique des deux réchauffeurs inférieurs contre la corrosion intérieure en y appliquant une couche de couleur à l'huile ou au goudron; l'attaque du métal s'en est trouvée diminuée et il serait possible de la supprimer en renouvelant la couche de couleur lorsqu'elle tend à disparaître.

Dans le but de protéger les réchauffeurs contre la corrosion extérieure nous avons également essayé d'appliquer aux tubes inférieurs une couche de couleur; mais celle-ci n'a pas résisté aux effets de la condensation acide et de la chaleur du gaz. Nous avons mieux réussi en faisant étamer une portion d'un des tubes inférieurs. Après six mois de séjour dans les carnaux, la partie étamée recouvrant un tube dont l'eau n'a jamais dépassé 30° s'est trouvée parfaitement conservée; nous devons ajouter que la température de sortie des gaz n'a jamais dépassé 200°. Le même procédé appliqué à un réchauffeur tubulaire en cuivre n'a pas donné de résultat favorable, parce que l'étain est entré en fusion vu la température élevée des gaz dans les carnaux et de l'eau dans les réchauffeurs.

Enfin, en présence des graves inconvénients que présente le fer lorsqu'il est exposé à l'action de l'eau froide et d'une atmosphère acide peu chaude, nous avons fait une expérience sur l'emploi du cuivre. Une autre partie du réchauffeur a été entourée d'une feuille de cuivre rouge, bien appliquée, et dont les bords ont été réunis par des boulons; elle avait deux millimètres d'épaisseur. Après six mois nous l'avons trouvée corrodée au point qu'elle était percée d'une innombrable quantité de trous et transformée en grande partie en sulfate de cuivre basique. Dans ces conditions le cuivre rouge n'a pas résisté à l'action des gaz de la houille de Ronchamp qui sont toujours sulfureux.

Il résulte de ce qui précède que pour remédier autant que



possible aux inconvénients résultant de l'emploi d'une eau d'alimentation trop froide ou du refroidissement exagéré de la fumée, on peut recouvrir les surfaces métalliques intérieures des derniers réchauffeurs<sup>1</sup> d'une couche de couleur, et les surfaces extérieures d'une couche d'étain.

S'il s'agit d'établir des réchauffeurs neufs, il convient d'adopter des systèmes qui permettent de remplacer la tôle par la fonte. En effet, la fonte résiste mieux que le fer à l'action des gaz acides; nous avons remarqué que les têtes en fonte des réchauffeurs dans les parties qui, n'étant pas noyées dans la maçonnerie, sont exposées au courant gazeux, sont infiniment moins attaquées que la tôle. Cette différence provient de deux causes : La première réside dans la nature même du métal, la seconde dans son épaisseur, qui permet à la surface extérieure de rester plus chaude et rend la condensation moins facile. D'ailleurs une longue expérience confirme cette opinion. En effet, des appareils réchauffeurs en fonte, installés depuis de longues années en Alsace, ont résisté aux altérations que nous venons de décrire.

Quoiqu'il en soit, les avantages que présentent même les réchauffeurs de grand diamètre en tôle, au point de vue de la consommation du combustible, l'emportent de beaucoup sur les dépenses qu'entraînent leur installation et leur réparation. Il nous suffira de citer comme exemple les chaudières dont nous avons parlé plus haut et dont les réchauffeurs se sont trouvés dans les conditions les plus favorables à leur destruction et les moins favorables à leur effet utile par suite d'une consommation de combustible quotidienne très faible.

La consommation de la houille ayant été de 647 tonnes par an (moyenne de trois années), et sachant que l'économie due à ces réchauffeurs est de 8 %<sup>2</sup>, on trouve que l'économie an-

---

<sup>1</sup> Il ne s'agit ici que des réchauffeurs en tôle de grand diamètre dans lesquels la circulation de l'eau est méthodique.

<sup>2</sup> Le rendement de ces réchauffeurs a été déterminé non-seulement par l'observation de l'élévation de température qu'ils produisent sur l'eau d'alimentation,

nuelle est de 52 tonnes de houille ou d'environ 1040 francs par an à 20 francs la tonne de combustible; le prix de trois réchauffeurs pour une chaudière étant d'environ trois mille francs, il en résulte que les réchauffeurs sont payés en moins de trois années. Comme, en général, la consommation quoditienne de la houille se trouve être beaucoup plus considérable, l'effet utile du réchauffeur en est augmenté et la dépense de cette addition de surface de chauffe se trouve encore plus rapidement couverte par l'économie de combustible.



### NOTE

*sur quelques particularités observées dans certaines oxydations produites par l'acide azotique, par M. ERNEST SCHLUMBERGER.*

---

SÉANCE DU 26 JUILLET 1871.

---

MESSIEURS,

Tout le monde sait que l'acide azotique détruit énergiquement l'indigotine; si sur un tissu de coton teint en indigo on laisse tomber une goutte d'acide azotique, on produit instantanément un enlèvement parfait.

D'un autre côté l'acide azotique, même assez concentré, dans l'état de concentration par exemple dans lequel il se trouve dans le commerce, n'a que fort peu d'action sur la rosaniline et sur ses sels. Le chlorhydrate de rosaniline (fuchsine du commerce) se dissout facilement à froid dans l'acide azotique ordinaire avec une coloration jaune brunâtre intense; cette solution est assez stable; elle peut être conservée plusieurs jours sans paraître subir d'altération sensible; en l'étendant d'eau et en saturant l'excès

---

mais encore par des expériences comparatives faites sur les chaudières fonctionnant avec et sans réchauffeurs pendant des périodes de plusieurs semaines.

d'acide on retrouve la fuchsine non altérée. Ce n'est que par un contact plus prolongé ou sous l'influence de la chaleur que la matière colorante se détruit peu à peu ; mais cette destruction est assez lente ; elle est du reste précédée d'une intéressante transformation de la matière colorante, transformation accusée seulement par la couleur rouge-cerise que prend la liqueur, sans aucun dégagement de gaz et qui paraît correspondre à la formation d'un dérivé nitré. Par une action plus prolongée il y a dégagement de vapeurs rutilantes, la liqueur devient jaune clair et la matière colorante est alors complètement détruite.

Il y a quelques années, lorsque je m'occupais de genres à base d'indigo, j'avais songé à tirer parti de cette grande différence dans l'action de l'acide azotique sur les deux matières colorantes, fuchsine et indigo, pour obtenir des enlevages roses sur fond bleu. On aurait imprimé sur tissu teint en fond bleu indigo une couleur contenant à la fois de la fuchsine et de l'acide azotique et on se serait arrangé de manière à faire intervenir une substance capable de fixer la fuchsine sur la fibre décolorée. Des essais furent tentés dans ce sens, mais j'observais, à mon grand étonnement, que ma couleur qui, avant l'addition de fuchsine décolorait instantanément le tissu bleu, perdait complètement cette propriété lorsqu'elle contenait une certaine quantité de fuchsine et qu'elle n'avait alors plus aucune action sur le fond bleu indigo.

Pour arriver à mieux se rendre compte de ce qui s'était passé dans cette expérience, on fit les séries d'échantillons qui sont sous vos yeux et dont voici la signification.

On a commencé par préparer trois fonds indigo sur lesquels la quantité d'indigotine était à peu près comme 1 : 2 : 3 ; on y est arrivé en donnant à un premier échantillon A une trempe, à un deuxième B deux trempes, à un troisième C trois trempes dans une même cuve forte et ayant soin que les trois trempes soient données autant que possible dans les mêmes conditions.

Puis on a préparé les huit dissolutions suivantes :

I.

Acide azotique ordinaire du commerce à 35, 5° B = 1.324 D.

II.

99.750 gr. acide azotique.

0.250 gr. chlorhydrate de rosaniline.

(0.25 p. ‰).

III.

99.500 gr. acide azotique.

0.500 gr. chlorhydrate de rosaniline.

(0.5 p. ‰).

IV.

99. — gr. acide azotique.

1. — gr. chlorhydrate de rosaniline.

(1 p. ‰).

V.

98. — gr. acide azotique.

2. — gr. chlorhydrate de rosaniline.

(2 p. ‰).

VI.

96. — gr. acide azotique.

4. — gr. chlorhydrate de rosaniline.

(4 p. ‰).

VII.

92. — gr. acide azotique.

8. — gr. chlorhydrate de rosaniline.

(8 p. ‰).

VIII.

84. — gr. acide azotique.

16. — gr. chlorhydrate de rosaniline.

(16 p. ‰).

C'est en laissant tomber du bout d'une baguette de verre des gouttes de ces huit dissolutions sur chacun des trois fonds indi-

gos que l'on a obtenu les échantillons qui sont joints à cette note. Les trois fonds y sont désignés par les lettres A (une trempe), B (deux trempes), C (trois trempes). Les huit dissolutions acides sont désignées comme dans ce qui précède par les Nos 1 à 8. Afin de conserver dans une partie de l'échantillon la teinte primitive du fond bleu, et pour la préserver de l'action destructive des vapeurs acides, on avait, avant de faire les taches, plaqué un des bouts de l'échantillon avec une solution épaissie de carbonate de soude. Cette partie des échantillons dans laquelle le bleu n'a subi aucune altération donne donc la mesure exacte de son intensité primitive.

Les taches ont été faites aussi rapidement que possible les unes après les autres, puis les échantillons ont été séchés à une douce chaleur afin de ne pas trop attaquer la fibre.

Pour pouvoir mieux observer ce qui s'était passé, on les a ensuite partagés en deux moitiés. L'une des moitiés formant l'ensemble des échantillons collés sur la carte  $\alpha$ , a été soumise à des lavages réitérés d'abord à l'eau, puis à l'alcool et à l'acide acétique froids, puis chauds, afin d'enlever toute la fuchsine et de ne laisser sur la fibre que l'indigotine.

L'autre moitié au contraire, désignée par la lettre  $\beta$ , a été passée dans une solution de tannin additionnée de craie pour précipiter la rosaniline et la retenir sur la fibre, puis seulement lavée à l'eau froide et séchée.

Sur les échantillons  $\beta$  nous retrouvons donc toute l'indigotine et toute la fuchsine qui n'ont pas été détruites par l'action de l'acide azotique; sur les échantillons  $\alpha$  l'indigotine seulement.

Examinons d'abord ces derniers. — L'acide azotique non additionné de fuchsine (solution N° 1), a également détruit les trois fonds bleus.

L'acide azotique contenant  $\frac{1}{4}$  p. % de chlorhydrate de rosaniline en dissolution (solution N° 2), a eu lieu la même action.

L'acide azotique à  $\frac{1}{2}$  p. % de chlorhydrate de rosaniline (3) a encore parfaitement détruit les fonds B et C; le fond le plus clair

A est aussi presque détruit, cependant moins complètement que les deux autres.

L'acide à 1 p.  $\%$  (solution N° 4), a encore détruit complètement le bleu C, le plus foncé, moins complètement le bleu moyen B et très incomplètement le bleu clair A.

L'acide à 2  $\%$  (solution N° 5) n'a plus détruit entièrement même le bleu foncé C, n'a que légèrement attaqué le bleu moyen B et n'a eu aucune action sur le bleu clair A.

Enfin les acides à 4, 8 et 16 p.  $\%$  (solutions N° 6, 7 et 8) n'ont plus aucune action sur les trois bleus.

Remarquons cependant tout de suite que, même pour ces dernières dissolutions, les vapeurs d'acide azotique qui se dégagent de la tache pendant sa dessiccation détruisent le bleu tout autour, tandis que sur la place mouillée par la dissolution elle-même le bleu reste inattaqué.

On aura également saisi dans ce qui précède une autre anomalie plus intéressante encore, c'est que le bleu clair présente plus de résistance à la destruction par la dissolution azotique de rosaniline que le bleu foncé; à tel point que la dissolution à 2 p.  $\%$  qui n'avait plus aucune action sur le bleu clair A détruit encore presque complètement le bleu foncé C.

L'examen des échantillons de la série  $\beta$ , c'est-à-dire de ceux dans lesquels, par un passage en tannin, on a retenu sur la fibre la fuchsine aussi bien que l'indigotine qui n'avaient pas été détruites, donne lieu à une troisième observation intéressante. C'est que partout la destruction de la rosaniline a marché de front avec celle de l'indigotine; partout où cette dernière a été entièrement détruite la rosaniline l'est également; là où la destruction de l'indigotine a été partielle celle de la rosaniline l'est aussi; là où enfin l'indigotine est restée intacte, nous retrouvons également la rosaniline non altérée.

Pour résumer ce qui précède on peut donc dire que, dans l'expérience dont il s'agit, la destruction de l'indigotine et celle de la rosaniline par l'action oxydante de l'acide azotique sont toujours

simultanées et que l'intensité de cette destruction est en raison inverse de l'excès de rosaniline et en raison directe de l'excès d'indigotine.

Ces observations ont été faites il y a déjà un certain nombre d'années, peu de temps après l'apparition de la fuchsine; mais, n'ayant pas réussi à les interpréter d'une manière satisfaisante, ni à les rattacher aux idées ayant généralement cours en chimie, je n'avais pu me décider à les publier.

Il est évident d'abord que les propriétés basiques de la rosaniline ne sont pour rien dans l'espèce d'inertie qu'elle communique à l'acide azotique; il suffit de considérer la minime quantité de cette base, du reste si faible, qui est nécessaire pour obtenir ce résultat pour écarter de prime abord cette interprétation. Du reste ce n'est pas cette base elle-même qui a été employée, mais bien son chlorhydrate; il n'y a donc pas eu saturation d'une partie de l'acide. Quant à la présence dans la liqueur de la petite quantité d'acide chlorhydrique ainsi introduite, elle n'est également pour rien dans ses propriétés; l'expérience réussit tout aussi bien en employant la rosaniline elle-même ou un autre de ses sels; et d'un autre côté une addition de chlorhydrate d'ammoniaque à l'acide azotique ne modifie en rien son action sur l'indigotine.

On pouvait encore se demander si la rosaniline agit peut-être en détruisant les composés moins oxydés de l'azote que l'acide azotique tient généralement en dissolution, et le rendrait ainsi moins actif; mais il n'en est pas ainsi; l'acide azotique peut être mélangé avec n'importe quelle proportion de nitrate d'urée qui, on le sait, décompose énergiquement l'hypoazotide sans que sa manière de se comporter vis-à-vis de l'indigotine se trouve modifiée.

Il n'est également pas admissible qu'il y a combinaison entre la rosaniline et l'indigotine et formation d'un composé sur lequel l'acide azotique n'aurait pas d'action; car s'il en était ainsi les acides à  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{1}{2}$  p. o/o de rosaniline auraient déjà dû laisser une petite quantité de cette combinaison sur la fibre; de plus s'il y

avait combinaison on ne pourrait pas, après la réaction, enlever toute la rosaniline par ses dissolvants ordinaires aussi facilement et aussi complètement qu'on l'a fait pour les échantillons de la carte  $\alpha$ ; la matière colorante ainsi dissoute possède aussi toutes les propriétés de la fuchsine et, d'un autre côté, ce qui reste sur la fibre après ces lavages présente toutes les réactions caractéristiques de l'indigotine, entre autres la destruction instantanée par une goutte d'acide azotique.

Du reste, même dans le cas où l'une ou l'autre de ces interprétations aurait paru admissible, elle tomberait devant le fait anormal déjà relevé plus haut de la destruction ou de la non-destruction *des deux matières colorantes simultanément*, selon que l'une ou l'autre est en excès; c'est là en effet le point réellement intéressant du phénomène; trois corps sont en présence : d'une part l'acide azotique, un corps doué de propriétés oxydantes énergiques; de l'autre deux matières organiques dont l'une, la rosaniline présente une grande résistance à l'oxydation et dont l'autre, l'indigotine, est au contraire très oxydable; ces deux matières organiques mises séparément en présence de l'acide azotique se comportent très différemment; l'une résiste presque complètement à son action, l'autre est oxydée instantanément. Mais que si maintenant on met les deux substances simultanément en présence de l'acide azotique il s'établit entre elles une espèce de solidarité; leur sort sera désormais le même; si l'une est oxydée, l'autre le sera aussi; si cette dernière résiste, la première en fera autant. Dans cette sorte d'union la rosaniline représente, si l'on peut s'exprimer ainsi, la force de résistance, l'indigotine la force de destruction; du rapport entre ces deux forces dépend maintenant l'issue de la réaction; si c'est l'indigotine qui domine c'est l'oxydation qui prévaudra; si c'est la rosaniline qui est en excès elle communique à son tour sa stabilité au mélange.

On s'est peut-être déjà demandé pourquoi dans l'étude de ce phénomène j'ai préféré employer l'une des deux matières colorantes à l'état de précipitation sur une fibre textile au lieu d'opé-



rer sur cette substance à l'état de complète liberté, procédé plus conforme aux habitudes de la chimie. D'abord je dois dire que c'est dans ces conditions que le fait s'est pour la première fois présenté à mon observation; on vient de voir du reste que, si en opérant ainsi on n'a pas pu arriver à une explication scientifique satisfaisante on a du moins pu se faire une notion assez exacte des faits. J'ajouterai maintenant qu'en opérant sur l'indigotine en liberté les faits restent sans doute les mêmes, cependant les résultats sont plus difficiles à observer et se présentent avec moins de netteté.

Cette différence dérive tout simplement de l'insolubilité de l'indigotine dans l'acide azotique et, en réfléchissant un peu à ce que nous avons pu déduire des expériences précédentes, on arrive facilement à l'admettre à priori. Ainsi qu'on l'a vu, la réaction ou la non-réaction de l'acide azotique sur les deux matières organiques dépend absolument du rapport dans lequel elles se trouvent mélangées; or, l'une de ces deux substances étant insoluble et l'autre soluble dans l'acide azotique, ce mélange ne peut jamais être parfait. Quelque grande que l'on se représente la division mécanique des parcelles d'indigotine, elles n'en resteront pas moins des petites masses solides nageant dans la solution azotique de rosaniline qui les pénétrera suivant les lois de la diffusion; mais précisément en vertu de ces lois l'acide azotique pénétrera plus avant dans leur intérieur que la rosaniline tandis que leur surface externe pourra se trouver en contact avec un grand excès de rosaniline dissoute dans la liqueur. On peut donc parfaitement se représenter un équilibre différent au centre de ces petites parcelles qu'à leur pourtour; là l'indigotine domine, il y aura tendance à l'oxydation; ici la présence d'un grand excès de rosaniline tendrait à l'empêcher. On concevra maintenant pourquoi dans les expériences que j'ai décrites plus haut on se trouve dans les conditions les plus favorables pour l'observation du phénomène dont il s'agit. Précipitée dans les pores de la fibre cellulosique, l'indigotine est évidemment dans l'un des plus grands états de division dans les-

quels on puisse l'obtenir ; de plus les actions capillaires dans l'intérieur de cette fibre viennent aussi favoriser une répartition assez parfaite de la solution azotique de rosaniline. Lorsque l'on opère sur de l'indigotine en nature on est loin de se trouver dans des conditions aussi favorables ; les petites parcelles d'indigotine, quelque fine qu'ait été la pulvérisation seront toujours moins tenues que celles qui sont précipitées dans les pores de la fibre ; de plus la fibre n'est pas là pour leur amener à toutes, par une action capillaire la même quantité de rosaniline ; elles ont au contraire une tendance à se déposer au sein de la liqueur et, par conséquent, en accumulant de l'indigotine dans certaines parties, à troubler l'équilibre nécessaire à la stabilité du mélange.

Malgré toutes ces causes perturbatrices il n'est pas difficile de réussir l'expérience en employant de l'indigotine en poudre au lieu d'opérer sur de l'indigotine précipitée sur le tissu. La meilleure manière d'opérer consiste à broyer à sec aussi parfaitement que possible l'indigotine avec la fuchsine de manière à les mélanger bien intimement, puis à arroser le mélange d'acide azotique en continuant à remuer. Ainsi un mélange fait dans ces conditions de 0,2 gr. indigotine, 0,1 gr. chlorhydrate de rosaniline, 10 gr. acide azotique, se conserve plusieurs heures sans qu'il se produise la moindre réaction, surtout si l'on a la précaution de remuer tout le temps. Si l'on cesse de remuer, l'oxydation se fait plus tôt puisque, comme je viens de le dire, l'indigotine a alors de la tendance à s'accumuler au fond de la liqueur et à troubler l'équilibre du mélange. Le même effet se produit si l'on vient à ajouter un peu d'indigotine en poudre au mélange.

Il n'est même pas nécessaire d'employer de l'indigotine pure pour ces expériences ; elles réussissent très bien aussi avec de l'indigo du commerce finement porphyrisé.

Sauf les différences signalées plus haut et qui tiennent aux conditions même de l'expérience, les choses se passent, en opérant ainsi, exactement de même que sur la fibre. Comme dans ce dernier cas on observe que les deux matières organiques sont devenu

solidaires l'une de l'autre, soit qu'elles résistent toutes les deux, soit qu'elles soient détruites simultanément; lorsque l'oxydation commence dans un point du mélange elle gagne avec une grande rapidité toute la masse, au point de devenir souvent tumultueuse, et lorsque la réaction est terminée on a une liqueur jaune clair qui ne contient plus aucune trace de rosaniline ni d'indigotine.

On devait naturellement se demander si cette singulière anomalie dans les propriétés de l'acide azotique était particulière à sa manière de se comporter en présence des deux matières organiques sur lesquelles on avait opéré ou si elle se reproduirait encore avec d'autres substances.

On essaya d'abord de remplacer la rosaniline par l'éthylrosaniline (violet Hofmann), et on reconnut que son action est entièrement semblable à celle de la rosaniline.

Mais l'aniline elle-même ou un de ses sels donne également les mêmes résultats; en remplaçant le chlorhydrate de rosaniline par le nitrate d'aniline on peut répéter sur l'indigotine en nature ou déposée sur une fibre textile toute la série d'expériences décrite plus haut et on obtient des résultats tout à fait parallèles; cependant l'expérimentation est peut-être un peu plus délicate, l'aniline présentant déjà beaucoup moins de résistance que la rosaniline à l'oxydation par l'acide azotique; les solutions de nitrate d'aniline dans un excès d'acide se colorent très facilement; en tout cas les expériences sont moins faciles à suivre, les résultats plus difficiles à contrôler, l'une seulement des deux substances mises en expériences étant colorée. Mais en somme, les choses se passent toujours de la même façon; c'est un équilibre qui s'établit et, lorsque l'oxydation de l'indigotine se fait, on ne retrouve après la réaction terminée, aucune trace d'aniline dans la liqueur; elle a été oxydée en même temps que l'indigotine.

L'indigotine, le corps oxydable, peut aussi être remplacé par d'autres substances. En général, j'ai constaté que l'acide azotique tenant en dissolution une certaine quantité de rosaniline perd une grande partie de son énergie dans une foule de réactions; un

grand nombre de matières organiques, telles que l'amidon, le sucre, sont beaucoup moins facilement attaquées ; ainsi quand la proportion de rosaniline est suffisante on peut faire bouillir pendant assez longtemps de l'amidon dans de l'acide azotique sans qu'il se produise d'oxydation ; l'acide azotique paraît agir seulement comme ferait un autre acide, en saccharifiant la matière amylacée.

Les métaux aussi sont beaucoup moins facilement attaqués par cette dissolution que par l'acide azotique pur. Dans de l'acide azotique tenant en dissolution 10 p. % de chlorhydrate de rosaniline de la tournure de cuivre ou de minces copeaux de fer restent brillants pendant assez longtemps ; cependant l'attaque commence toujours au bout de quelque temps ; je l'attribue à ce qu'ici le mélange se fait encore infiniment moins que dans le cas l'indigotine ; le métal représente toujours une masse compacte et il ne peut évidemment pas être question ici d'un équilibre tel que je l'ai admis plus haut dans le cas de l'indigotine vis-à-vis de la rosaniline.

L'acide azotique chargé de rosaniline peut aussi dissoudre une certaine quantité de chlorure stanneux ou de sulfate ferreux sans que ces sels passent au maximum d'oxydation ; ici encore on observe toujours les mêmes lois ; la quantité de sel que l'on peut dissoudre dans la liqueur sans qu'il y ait réaction est proportionnelle à la quantité de rosaniline qu'elle tient en dissolution ; si l'on dépasse cette quantité la réaction se produit et se communique à toute la masse ; et l'on observe ici encore ce fait déjà signalé à plusieurs reprises que ce n'est alors pas seulement le corps le plus oxydable, le chlorure stanneux, le sulfate ferreux, le métal, l'amidon, l'indigotine, qui s'oxyde, mais que toujours l'autre substance moins oxydable, la rosaniline, l'éthyl-rostaniline ou l'aniline, se trouve entraînée dans l'oxydation et disparaît intégralement de la liqueur.

Les réactions qui précèdent expliquent certains faits que j'avais observés tout d'abord avec l'indigotine. Ainsi lorsqu'après avoir

fait sur un fond bleu indigo des taches avec de l'acide azotique contenant assez de rosaniline pour qu'il n'y ait pas d'action, on projette de la limaille de fer ou de cuivre sur les taches encore humides on observe au bout de fort peu de temps que chaque parcelle métallique a produit un enlèvement à la place où elle était tombée et que les deux matières colorantes y sont détruites; une parcelle de sulfate ferreux ou de chlorure stanneux produira le même effet. De même en opérant sur l'indigotine en poudre ou sur l'amidon, on provoquera l'oxydation immédiate et violente d'un mélange stable d'indigotine ou d'amidon, de fuchsine et d'acide azotique en y projetant une petite quantité de l'un des sels ou des métaux que je viens de mentionner. Ces corps facilement oxydables agissent tous en détruisant l'équilibre du mélange, en faisant pencher la balance du côté des forces qui sollicitent vers l'oxydation; et celle-ci une fois mise en train se communique à toute la masse et à tous les corps oxydables qui peuvent se trouver dans le mélange, quelque soit du reste leur degré d'oxydabilité.

Je n'ai pas étendu ces recherches à un plus grand nombre de substances, mais on voit déjà par ce qui précède que le fait paraît avoir un caractère assez général. Tel qu'il se dégage des expériences que j'ai décrites, je crois pouvoir le résumer en attendant comme suit : lorsque l'on met simultanément en présence de l'acide azotique deux substances inégalement oxydables, à une température et dans des conditions telles que, prises chacune séparément, l'une serait oxydée et l'autre ne le serait pas, il peut s'établir entre ces deux substances une solidarité telle que le sens de la réaction dépende de leurs proportions relatives et que, si c'est la substance la plus oxydable qui domine, elle entraîne l'autre dans son oxydation, si au contraire c'est cette dernière qui l'emporte, elle empêche aussi l'oxydation de la première.



**Etudes complémentaires sur la formation du rouge d'aniline.****PAR M. ROSENSTIEHL.**

---

**SÉANCE DU 30 AOUT 1871.**

---

**MESSIEURS,**

A l'époque où les recherches sur la formation du « rouge d'aniline » occupaient mes loisirs, j'ai eu l'occasion d'observer plusieurs faits qui n'ont pas été publiés, parcequ'il leur manquait un lien commun. Depuis plusieurs d'entre eux ont cessé pour moi, d'être isolés; un accident assez fréquent, qui se présente dans la fabrication du noir d'aniline, dont la cause vient de m'être révélée me permet de les grouper d'une manière rationnelle, et de les présenter sous forme d'un ensemble qui vient compléter mes précédentes observations.

L'on sait aujourd'hui que trois alcaloïdes concourent à la formation de la fuchsine, ce sont : l'aniline et les deux toluidines. Ces alcaloïdes associés deux à deux, sont encore aptes à engendrer des matières colorantes rouges, identiques entre elles, quant aux propriétés physiques, mais au point de vue chimique simplement isomères.

Aucun des trois alcaloïdes, pris isolément, et soumis au traitement habituel, n'a pu jusqu'ici être transformé en « rouge d'aniline ». Tel est, rapidement résumé, l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet.

Les faits que j'ai à ajouter à ceux qui précèdent, viennent modifier la dernière proposition. Il est bien vrai, que l'aniline seule, et la toluidine seule ne peuvent pas être transformées en rosaniline, mais il n'en est pas de même de la pseudotoluidine. Il y a trois ans déjà, j'ai reconnu que la pseudotoluidine, chauffée avec l'acide

arsénique donne naissance à de l'aniline ; cette réaction s'accomplit dans les conditions où un mélange d'aniline et de pseudotoluidine se transforme en rouge ; il doit donc arriver un moment où l'aniline formée et la pseudotoluidine non encore transformée sont en proportions convenables pour que la matière rouge puisse se produire. Une première vérification expérimentale a donné un résultat négatif ; il se trouve annoncé dans ce Bulletin 1868, page 547. Plus tard, ayant eu l'occasion de revenir sur cette expérience, j'ai reconnu qu'en la prolongeant plus que je ne l'avais fait la première fois, il y a réellement formation d'une matière colorante rouge, identique avec celle que j'ai décrite sous le nom de « pseudorosaniline ».

Le rendement est d'environ 12 % ; les essais ont été faits avec cinq échantillons d'alcaloïde très pur, préparés par autant de méthodes différentes. La formation d'un isomère de la rosaniline, pour laquelle la pseudotoluidine fournit tous les éléments, est un fait hors de doute ; mais l'acide arsénique, employé à une température élevée, n'est pas le seul agent qui puisse transformer la pseudotoluidine en matière colorante. L'air, à la température ordinaire jouit aussi de cette propriété.

Il est un fait connu, que les sels d'aniline et de toluidine se colorent à l'air en rose. En préparant, il y a 3 ans, les sels d'aniline et de toluidine qui ont servi aux études comparatives que j'ai faites de ces alcaloïdes, j'ai remarqué que cette coloration rose ne se développe que grâce à la présence de petites quantités de pseudotoluidine.

Quand les sels de toluidine sont entièrement purs, ils se colorent très lentement, et seulement en jaune ; il en est de même des sels d'aniline qui se colorent en gris verdâtre. Les alcaloïdes libres subissent de la part de l'air une action semblable. Quand on sature avec précaution, de la pseudotoluidine pure, et même récemment distillée, par un acide, on voit le liquide se colorer en rouge fuchsine intense, au moment où la saturation est complète. Il en est de

même quand en sature l'aniline ou la toluidine contenant un peu de pseudotoluidine. J'ai remarqué que la coloration apparaît particulièrement belle, si en emploie pour la saturation, l'acide acétique étendu, et non des acides plus forts, tels que les acides sulfurique ou chlorhydrique ; avec ces derniers, la coloration apparaît au moment exact de la saturation, pour disparaître par l'addition d'une seule goutte d'acide ; elle est alors remplacée par une coloration jaune-brun sans éclat. Cette propriété de la matière colorante, de virer au jaune, par un excès d'acide, est un des caractères de la fuchsine.

Dans les expériences que je viens de citer, il est impossible d'isoler la matière rouge pour en faire l'étude ; on sait que ces matières ont un pouvoir colorant tellement puissant, qu'il suffit de quantités impondérables pour produire un effet visible.

La difficulté peut être tournée par un tour de main très simple : on imprègne une étoffe de coton d'une solution faible d'un sel de pseudotoluidine, et on la suspend à l'air ; au bout de quelques heures on voit cette étoffe se colorer en rose, et du jour au lendemain la coloration augmente d'intensité.

On rince alors dans l'eau pure ; celle-ci enlève les produits secondaires solubles, ainsi que le sel non transformé, tandis que la matière colorante reste solidement fixée sur la fibre. Sans l'enlever alors par un dissolvant on peut constater qu'elle possède toutes les propriétés d'un sel de rosaniline ; j'ai résumé ces caractères dans le petit tableau comparatif suivant :



**Caractères des sels de rosaniline.**

1° La solution étendue des sels est rose ; et elle communique cette coloration aux étoffes qu'on en imprègne.

2° Les alcalis caustiques décolorent ces dissolutions par suite de la formation de la base, qui est incolore.

3° En saturant exactement le liquide par un acide, la coloration primitive reparait.

4° Les acides concentrés colorent la dissolution en jaune-brun, par suite de la formation d'un sel triacide.

5° En étendant d'eau la dissolution jaune, on voit réapparaître la coloration rose par suite de la dissociation du sel triacide.

6° Les corps réducteurs, tels que la poudre de zinc, bouillie avec la dissolution, la décolorent par suite de la formation de leucaniline.

**Caractères de la matière colorante rose formée sur tissu de coton aux dépens de la pseudotoluidine.**

L'étoffe est colorée en rose.

Une goutte de soude caustique déposée sur l'étoffe la décolore.

En rinçant l'étoffe dans de l'eau faiblement acidulée, la coloration rose revient.

Une goutte d'acide chlorhydrique produit une tache jaune, qui contraste vivement avec le fond rose.

La tache jaune, lavée à grande eau disparaît, et est remplacée par la couleur rose primitive.

La poudre de zinc délayée dans de l'eau épaissie par de la gomme adragante, et imprimée sur l'étoffe, décolore celle-ci au vaporisage. On produit ainsi un enlèvement blanc sur fond rose.

Les caractères qui précèdent, joints à l'identité des matières premières, ne laissent pas de doutes sur la nature de la matière colorante rose : c'est la pseudorosaniline. J'ai été amené à faire ces dernières expériences, en recherchant les causes d'un accident désagréable, qui se produit trop fréquemment dans la fabrication

des noirs d'aniline. Voici sous quelle forme cet accident s'est présenté quand il a particulièrement attiré mon attention. Des coupons de diverses étoffes de coton avaient été collés les uns à la suite des autres, puis on y avait imprimé une couleur pour noir d'aniline, au rouleau, et on les avait exposés dans une chambre chaude, pour développer le noir; plusieurs coupons, dont le blanc avait été parfait avant leur entrée à la chambre chaude, étaient colorés en rose plus ou moins intense; d'autres étaient restés blancs. Les coupons blancs alternaient d'une manière fort irrégulière avec les coupons colorés. Cette distribution du phénomène conduit à cette conclusion : que le tissu lui-même doit avoir joué un rôle dans la formation de la matière rose, et le double problème s'est imposé immédiatement à l'esprit : 1<sup>o</sup> quelle est la matière rose qui se forme dans les parties non imprimées en noir; 2<sup>o</sup> quelle est la matière qui existe dans le tissu et qui favorise la formation de la substance rose. La première question ne m'a pas arrêtée longtemps; la coloration rose avait la plus grande analogie avec celle de la rosaniline et de ses isomères, et les essais que j'ai décrits précédemment ont rapidement confirmé cette manière de voir.

Reste à répondre à la deuxième question :

Or puisque la substance rose est un sel de pseudorosaniline, la matière qui imprègne l'étoffe doit avoir été un sel de pseudotoluidine. C'est là ce qu'il s'agit de démontrer. Quand on entre dans une chambre chaude où l'on développe les noirs, on est frappé de l'odeur forte qui y règne, et qui dénote la présence dans l'atmosphère de ces salles, d'alcaloïdes libres, qui se dégagent des pièces. Parmi ces alcaloïdes se trouve la pseudotoluidine, inévitablement, parcequ'elle existe dans les anilines employées pour le noir. Ces vapeurs imprègnent le tissu, mais elles ne peuvent s'y fixer que si l'étoffe contient ce qu'il faut pour former un sel, c'est-à-dire un *acide*.

Ce dernier point a été vérifié par un grand nombre d'expériences. J'ai choisi une étoffe ne se colorant pas à l'étendage, j'en ai im-

prégné la moitié d'une dissolution contenant un millième d'acide chlorhydrique, et j'ai fait imprimer sur le tout après dessiccation, une couleur pour noir; après le développement de ce dernier, la partie imprégnée d'acide était colorée en rose intense, tandis que la partie non imprégnée était restée blanche. On donne à cette expérience une forme plus saisissante en épaississant l'eau acidulée par un centième d'acide, et en imprimant des bandes sur diverses étoffes de coton. En suspendant ces échantillons avec des pièces imprimées en noir, il se forme un rose assez vif tranchant parfaitement sur le fond blanc. L'acide dont l'étoffe est imprégnée attire et fixe à mesure les vapeurs de pseudotoluidine; par l'action de l'air sur le sel formé, qui est répandu sur une grande surface, la pseudorosaniline se développe. Pour démontrer directement que les faits se passent bien ainsi que je viens de le dire, j'ai suspendu des échantillons imprimés en eau acidulée, dans un local où il n'y avait pas de vapeurs d'alcaloïde, et j'y ai volatilisé un peu de pseudotoluidine; au bout de quelques heures la coloration rose s'était développée.

La présence de l'acide libre, dans le tissu est donc la cause de l'accident. L'existence d'un acide dans les étoffes blanchies ne doit pas étonner : la dernière opération chimique du blanchiment est un passage en eau acidulée, et la proportion qui est en retenue par l'étoffe dépend de l'énergie du lavage final. Mais, en dehors de cette cause qui doit être la plus générale, les pièces trouvent dans les fabriques d'impressions encore plus d'une occasion de s'imprégner d'acide, surtout d'acide acétique. Beaucoup de mes collègues, avec qui j'ai eu l'occasion de discuter les expériences précédentes, m'ont dit qu'ils avaient souvent vu l'accident se produire quand des pièces dégageant des vapeurs d'acide acétique étaient suspendues, à côté de celles qui étaient imprimées en noir d'aniline; je suis heureux d'avoir, dans cette circonstance, l'appui de leur autorité. La cause étant trouvée, le remède est indiqué; toute opération qui tend à neutraliser l'acide conduit au but. En ceci encore la pratique industrielle a devancé l'explication du phénomène : M. Gustave

Schæffer a observé que la coloration ne se développe plus sur une étoffe qui a subi l'une des opérations du garançage : soit un passage prolongé dans l'eau chaude, contenant de la craie, du silicate de soude, du savon, ou une autre substance alcaline.

D'après ce qui précède, les conditions dans lesquelles l'accident se produit sont donc parfaitement déterminées ; on peut le reproduire ou l'empêcher à volonté.

J'arrive maintenant à un autre ordre de faits, très délicats à expliquer, et dans l'étude desquels l'analyse chimique m'a refusé son concours. En imprimant l'eau acidulée sur diverses étoffes de coton, j'ai vu, toutes choses égales d'ailleurs, se développer des colorations différentes comme intensité et aussi comme nuance. Les cretonnes qui ont servi à mes expériences, ont toujours donné le rose le plus pur et le plus intense ; les satins se sont colorés en rose plus pâle, et les calicots en un rose mêlé de jaune ou de brun.

Cette variation du phénomène prouve que l'étoffe intervient par sa propre substance ; est-ce une matière étrangère qui y est restée adhérente malgré l'énergie des opérations du blanchiment, ou est-ce la fibre élémentaire du coton elle-même dont l'organisation différente se révèle par son action sur la matière colorante ?

A la vérité cette dernière explication ne s'est pas dès l'origine présentée à mon esprit : je savais bien que des cotons d'origine diverse donnaient des rendements fort inégaux dans la teinture, mais je n'en avais pas encore vu par moi-même d'exemple ; j'ai donc recherché quelle substance accidentellement adhérente à la fibre blanchie, pourrait, ou favoriser ou entraver la formation de la matière rose. J'ai imprégné les divers tissus, des substances qui existent dans le coton écru, telle que corps gras, résineux, matières azotées, ou des agents chimiques qui sont mis en contact avec lui pendant le blanchiment. J'ai expérimenté spécialement le savon de colophane, dont j'ai fixé la matière résineuse par divers procédés. Les résultats que j'ai obtenus ont été entièrement négatifs, et c'est le motif pour lequel je n'entre pas dans le détail de ces

expériences. Je n'en citerai qu'une seule qui m'a servi pour ainsi dire de récapitulation et que je considère comme convainquante : M. Gustave Schæffer a mis à ma disposition des échantillons de coton écreu, ainsi que des morceaux d'étoffe, détachés des pièces après chaque opération du blanchiment ; j'avais donc là toute la collection des matières étrangères qui existent dans la fibre textile, et qu'on y introduit avant et pendant le tissage. L'eau acidulée que j'ai fait imprimer sur tous, y a développé, dans l'étendage pour noir, la même coloration. Je ne pense donc pas que le rendement différent, observé avec les étoffes différentes soit dû à une matière étrangère ; il est dû au coton lui-même.

Il me reste à examiner encore un dernier point, intéressant surtout au point de vue scientifique. Le rôle principal dans la formation de pseudorosaniline à froid, revient-il réellement à la pseudotoluidine ? C'est une conviction que j'ai énoncée plus haut : je dois la justifier. Je me trouve ici encore en présence d'une question très délicate à résoudre, et quand je l'ai abordée par l'expérience, j'étais loin de me douter des difficultés que je rencontrerais.

J'ai imprimé sur cretonne, des bandes avec des dissolutions épaissies des chlorhydrates des trois alcaloïdes dont le mélange constitue les anilines commerciales. Les sels qui ont été employés pour cet essai sont les mêmes, que ceux qui en 1868 m'avaient servi à déterminer les réactions de couleur qui caractérisent ces alcaloïdes ; ils avaient été préparés avec des soins particuliers.

Les bandes de toluidine se sont colorées en jaune, et la pseudotoluidine a donné les bandes roses qui la caractérisent. Quand à l'aniline, j'ai été surpris de la voir se colorer comme la pseudotoluidine. La coloration était identique et la matière colorante possédait tous les caractères de la pseudorosaniline. On sait que l'aniline seule par les procédés habituels ne donne pas de rouge, et l'on ne conçoit pas qu'elle puisse en donner si on considère sa composition et celle de sa matière colorante. Aussi n'ai-je pas hésité à attribuer cette coloration à une petite quantité de pseudo-

toluidine encore contenue dans le sel d'aniline. J'ai fait recristalliser ce qui me restait de sel d'aniline (oxalate) quatre fois de suite, en ayant soin de troubler la cristallisation, dans l'espoir de le purifier; je l'ai transformé ensuite en chlorhydrate, et j'en ai imprégné de la cretonne : la coloration rose s'est développée. J'ai fait alors un essai avec l'aniline de l'indigo, laquelle est généralement considérée comme un produit pur. Mais contre mon attente, la coloration rose s'est développée avec une intensité, qui dénotait, si on voulait l'attribuer à la pseudotoluidine, non pas des traces, mais au moins quelques millièmes de ce dernier alcaloïde. Il n'est en effet pas difficile de démontrer la présence de pseudotoluidine dans l'aniline de l'indigo. Il suffit d'agiter avec de l'eau les dernières portions qui passent à la distillation : en traitant cette solution aqueuse par l'éther, le chlorure de chaux, puis l'eau acidulée, on voit se développer la magnifique coloration qui caractérise la pseudotoluidine. Ce fait étant fort intéressant au point de vue de la constitution de la pseudotoluidine, j'ai tenu à le confirmer. M. Perrey professeur de chimie de l'Ecole supérieure des sciences de Mulhouse a bien voulu me faire préparer une certaine quantité d'aniline de l'indigo, en prenant des précautions spéciales pour éviter l'erreur : j'y ai trouvé de la pseudotoluidine, ainsi que dans un échantillon conservé depuis des années dans la collection de l'Ecole. Le fait étant hors de doute, j'ai essayé de purifier cette aniline, en utilisant la différence de solubilité des oxalates dans l'éther. J'ai opéré sur vingt-deux grammes d'aniline de l'indigo, je l'ai transformée en oxalate, lequel a été dissous dans une petite quantité d'alcool bouillant, et précipité par 500 grammes d'éther; cette opération a été renouvelée quatre fois; il est resté finalement douze grammes d'oxalate d'aniline; ce sel transformé en chlorhydrate a encore donné une coloration rose, très appréciable sur étoffe, mais moins intense que celles qui avaient été observées précédemment. Je n'ai donc pas en définitive réussi à me procurer un sel d'aniline ne donnant pas lieu à la coloration; mais d'après ce qui précède, et d'après tout

ce qui est connu sur ce sujet, j'admets que l'aniline pure n'en donnerait pas.

Le phénomène de coloration que j'ai décrit, paraît être la réaction la plus sensible de la pseudotoluidine, mais la limite de sa sensibilité m'est inconnue; qu'on me permette de la comparer à celle de l'analyse spectrale : si l'on veut admettre cette similitude l'on comprend que des cristallisations répétées n'aient pas permis d'obtenir un produit ne donnant plus la réaction de la pseudotoluidine. L'on sait qu'il est impossible de séparer par cristallisation un mélange de sels de sodium et de potassium, d'une manière assez complète pour que le sel de potassium ne présente plus la raie jaune qui caractérise le sodium : la pureté des produits les plus purs n'est que relative; la pureté absolue est une limite vers laquelle les progrès de la science tendent sans cesse, et qui est sans cesse reculée par la perfection des méthodes d'analyse.

Les faits consignés dans cette notice se résument ainsi :

1° La pseudotoluidine seule, chauffée avec l'acide arsénique à 170° C, se convertit partiellement en « pseudorosaniline ».

2° La même transformation a lieu à froid quand la pseudotoluidine seule, et ses sels, sont exposés à l'air.

3° Cette réaction est la plus sensible des réactions colorées de la pseudotoluidine; elle n'est pas entravée par la présence de toluidine, ni par celle de l'aniline.

4° La formation de pseudorosaniline sur étoffe est fréquente dans la fabrication des noirs d'aniline; elle constitue un accident désagréable.

5° La distillation sèche de l'indigo avec un alcali produit un mélange d'aniline et de pseudotoluidine.



## PAQUET CACHETÉ

*déposé par M. CAMILLE KÖEHLIN, le 30 avril 1856, et ouvert sur sa demande dans la séance du 30 août 1871.*

Les soussignés, dans le but de rendre hommage à la vérité, certifient que les échantillons ci-joints, de différents genres d'impression, tels que :

« Le genre **Lapis riche** avec réservage à mordant et blanc, en fond bleu cuvé en indigo; Paquet N° 1. Cinq échantillons N°s 1, 2, 3, 4, 5.

« Le genre **Fond Rouge-Turc** enluminé riche (dit : *Fond Rouge Mérimé*) ; Paquet N° 2. Sept échantillons N°s 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7.

« Le genre avec application du **Jaune de Chrome** et enlavage Jaune de Chrome sur différents fonds ; Paquet N° 3. Six échantillons N°s 1, 2, 3, 4, 5, 6. »

Que ces genres ont été découverts et appliqués en grand par M. Daniel Kœchlin-Schouch, associé de la maison Nicolas Kœchlin et frères.

*La tradition technique des procédés ne doit jamais être perdue de vue dans l'intérêt du progrès.*

---

## EXTRAIT DE LA STATISTIQUE

*publié en 1827 par la Société industrielle de Mulhouse.*

---

GENRE DIT LAPIS. — Origine : C'est en 1808 que MM. Sœhnée l'aîné et C<sup>e</sup>, de Munster, reçurent d'Angleterre des échantillons d'un genre nouveau, encore peu perfectionné; mais qui bientôt fit époque sous le nom de *genre Lapis*, après avoir reçu différentes améliorations dans la maison Nicolas Kœchlin et frères; car les échantillons que produisirent les Anglais, puis MM. Sœhnée l'aîné et C<sup>e</sup>, en 1808, étaient fond bleu ou vert avec un objet ou un pois d'un rouge brunâtre. Le rouge y était relevé ou avivé par le jaune qui passait sur le fond bleu pour faire le fond vert, ou par une immersion en rose de safranum, qui donnait au fond bleu



une teinte Lilas; de là le nom de *Lapis* (Lapis-Lazuli). Ce fut là l'origine des genres à réserves à mordant rouge et réserve blanc sur fond bleu teint en cuve bleu d'indigo et puis teint en garance.

Ce fut en 1809 que ce genre *Lapis* fut beaucoup perfectionné par la maison Nicolas Kœchlin et frères. Ces fabricants parvinrent à produire des réserves à mordant beau rouge, puce, vigogne, accompagné de réserves blanches et de réserve blanche enlevage, dit : (Schmutz Weiss).

C'est de cette maison que sortirent les premiers mouchoirs et schals *Lapis* riche avec enluminage jaune.

C'est encore en 1810 que MM. Nicolas Kœchlin et frères livrèrent à la vente un genre nouveau, sous le nom de GENRE MÉRINOS FOND ROUGE. Ce genre consistait en toiles de coton teintes en beau Rouge-Turc, sur lesquelles on imprimait des objets en noir d'application. Le principal mérite de ce genre fût de produire les premières impressions sur toiles teintes en fond Rouge-Turc. Quant au procédé pour la teinture de ce fond Rouge-Turc, il était le même que celui dont on faisait usage pour le coton en fil.

La même maison découvrit en 1811 un procédé pour enlever par décoloration sur ce fond Rouge-Turc, le blanc, le bleu, le noir et d'autres couleurs d'enluminage, pour en faire un genre riche.

Cette découverte consistait principalement en un moyen d'enlevage ou de décoloration opéré par l'immersion dans une cuve de chlorure de chaux avec excès de base (dite cuve décolorante), après avoir préalablement imprimé sur l'étoffe rouge une dissolution épaissie d'acide tartrique pour les objets destinés à être blancs; du bleu de Prusse et de l'acide tartrique pour les objets ou parties bleu; le noir était produit avec du bleu de Prusse sans addition d'acide. Après l'impression on immergeait le tissu dans la cuve de chlorure de chaux où la décoloration s'opérait en quelques minutes. Après cet enlevage, on rentrait du jaune d'application pour produire les effets d'enluminage du jaune et du vert nécessaires à un genre riche.

L'année 1820 vit surgir une des plus belles découvertes de la chimie appliquée à l'impression des toiles peintes. C'est l'application du JAUNE DE CHRÔME (*chrômate de plomb*). Il faut observer qu'à cette époque le chrômate de plomb était employé en peinture et pour l'impression pour papiers peints.

La maison Nicolas Kœchlin et frères fût la première qui appliqua jaune de chrôme sur tissus de coton et trouva le moyen d'enlever ce jaune sur tous les fonds de couleurs susceptibles de résister à l'action du chlorure de chaux, en procédant par les mêmes opérations que celles employées pour les enlevages sur fond Rouge-Turc.

Le procédé consiste à imprimer sur les fonds un enlevage consistant en oxide plombique ou sous-sol de plomb mêlé d'acide tartrique. Après l'impression on immerge dans la cuve de chlorure de chaux; le fond se trouve décoloré dans les parties imprimées; il ne reste alors plus qu'à passer par une dissolution du bi-chrômate de potasse, pour convertir l'oxide de plomb en jaune de chrôme (jaune très solide tant au savon qu'à la lumière).

Il faut aussi observer qu'avant l'application du chrômate de plomb sur tissus de coton, en 1820, aucune application ou usage du chrômate de potasse n'avait encore été faite, et que ce n'est que plus tard que cette première application a donné lieu à des emplois si multiples et vraiment admirables dans l'art de l'impression sur tissus. Tantôt le chrômate de potasse jouissant de la propriété de donner plus d'éclat et d'indensité à un grand nombre de couleurs d'application; tantôt dans certains cas, employé comme oxidant, puis comme décolorant pour enlever en blanc sur les fonds bleu et vert d'indigo, l'acide chrômique cédant facilement son oxygène pour décolorer les couleurs organiques.

La maison Nicolas Kœchlin et frères ne voulut pas profiter du privilège dont elle aurait pu s'assurer en prenant des brevets d'invention pour ces diverses découvertes.

Ont signé :

Schlumberger-Schouch, de la maison Jean Hofer et Cie.

Heilmann-Vetter, de la maison Heilmann-Mantz.  
Gros, Odier, Roman et Cie, de Wesserling.  
Lischy, ex-associé de la maison Schwartz, Lischy et Cie.  
D. Schlumberger et Cie, en liquidation.



## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

---

SÉANCE DU 26 JUILLET 1871.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

### *Dons offerts à la Société.*

- 1° Deux romaines micrométriques, par M. Emile Saladin, de Nancy.
- 2° Deux cylindres creux en fonte cuivrée pour l'impression sur étoffes, par M. Th. Schlumberger,
- 3° Deux pierres, empreinte de feuille de palmier, provenant de Niederhagenthal, et achetées par le musée.



La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

Une trentaine de membres assistent à la réunion.

A la suite de la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté sans observation, M. le président communique la liste des dons reçus dans le courant du mois et procède au dépouillement de la correspondance comme suit :

### *Correspondance.*

M. Tagant demande l'appui de la Société industrielle en vue de la création d'une succursale de la Banque de France à Belfort.

M. Théod. Schlumberger annonce l'envoi de deux rouleaux en fonte recouverts de cuivre qui figurent sur le bureau, et promet une note sur ce sujet.

M. L. Richard, ingénieur à Paris, soumet à la Société une note avec plan d'une propriété qu'il pense pouvoir convenir à quelque industriel alsacien. Ces renseignements resteront déposés au secrétariat comme ceux arrivés précédemment, pour être mis à la disposition des personnes qu'ils pourraient intéresser.

M. Guichard, constructeur à Lyon, envoie à la Société un mémoire imprimé concernant la création à Lyon de puissances hydrauliques considérables.

M. Camille Schœn, secrétaire-adjoint du comité de mécanique, fait part à la Société de la nomination de M. Henri Ziegler aux fonctions de secrétaire de ce comité, en remplacement de M. Burnat, démissionnaire.

M. Scheurer-Kestner, qui a été envoyé récemment à l'Assemblée nationale par les électeurs de Paris, écrit ne pouvoir, à son grand regret, remplir désormais les fonctions de secrétaire du comité de chimie, et être forcé de donner sa démission de ce poste.

Le comité, appréciant à leur haute valeur les services que M. Scheurer-Kestner lui a rendus, l'a fait prier de vouloir bien conserver ses fonctions.

M. Bonnaymé, garde-mine, adresse le tableau statistique par industries des appareils à vapeur existant dans le département du Haut-Rhin, au 1<sup>er</sup> janvier des années 1870 et 1871. Sur la proposition de M. le président, l'assemblée décide que ces intéressants documents seront publiés dans les Bulletins comme par le passé.

M. Saladin, de Nancy, envoie à la Société de nouveaux spécimens de ses romaines destinées à apprécier le numéro d'un fil, et de divers appareils permettant d'apprécier pour les divers textiles le numéro de la chaîne et de la trame entrant dans une étoffe. Renvoi au comité de mécanique.

M. Henri Ziegler communique, au nom de la commission chargée de l'examen de l'utilisation industrielle de la force motrice donnée par la perte du Rhône à Bellegarde, le texte d'une lettre à adresser aux propriétaires de ces chutes. Cette lettre déclare que la Société industrielle a pris la résolution de ne se livrer à aucune étude ayant pour résultat

de faciliter le déplacement de l'industrie alsacienne. L'assemblée approuve les conclusions de sa commission.

#### *Travaux.*

Le conseil d'administration propose d'accorder le patronage de la Société à la Société de renseignements sur les jeunes gens alsaciens. Un membre fait observer que cette détermination semble être en opposition avec les motifs qui ont été admis pour le rejet d'un examen approfondi de l'utilisation de la perte du Rhône. M. le président fait ressortir les raisons qui militent en faveur du patronage demandé, et l'assemblée l'approuve par son vote.

M. Dollfus expose la nécessité où se trouve la Société de songer au prompt remplacement comme conservateur du musée de M. Guillemain, père, décédé quelques semaines auparavant. Le comité d'histoire naturelle propose comme son successeur M. Guillemain fils, agent de la Société, qui est parfaitement au courant des fonctions remplies jusqu'ici par son père. M. Guillemain cumulerait ainsi le traitement d'agent avec celui de conservateur, soit fr. 2,400 au total, passerait la journée tout entière à la Société et pourrait ainsi exercer une surveillance efficace sur la bibliothèque. La proposition, mise au voix, est adoptée.

M. le président propose directement à l'acceptation de la Société le vote d'un crédit de fr. 600 pour le remplacement de quatre fenêtres cintrées, éclairant l'entrée du musée. Cette réparation doit être faite d'urgence, en raison du mauvais état des fenêtres existantes: le devis dressé avec soin tient compte de l'utilisation des vitres des fenêtres actuelles. M. le Dr Weber propose de fixer les croisées extérieurement, de façon à gagner de la place et à faciliter l'écoulement des eaux.

Le crédit demandé est voté sous réserve de l'examen du mode de fixation qui vient d'être indiqué.

M. le président rappelle qu'il y aurait grand intérêt pour la Société à enrichir son musée par l'acquisition de la collection minéralogique de feu M. H. Weber, renfermant des spécimens de toutes les roches et minéraux provenant de l'Alsace. La valeur de cette collection serait d'environ fr. 4000, qu'il ne paraît pas possible d'obtenir aujourd'hui par voie de souscription. M. Dollfus pense que l'on pourrait consacrer une partie du legs Fourneyron, s'élevant à fr. 5.000 plus les intérêts à ce jour, à l'acquisition de la collection Weber, et sur sa demande l'as-

semblée vote l'autorisation au conseil d'administration d'y procéder par ce moyen, s'il le juge convenable.

M. le président rappelle que la famille de feu M. Daniel Kœchlin a fait généreusement don à la Société d'une somme de fr. 10.000, qui devra recevoir une destination spéciale en rapport avec les intentions des donateurs. Il invite les membres de la Société à réfléchir au meilleur emploi à donner à cette somme.

M. Ernest Schlumberger prend place au bureau et expose la substance d'un mémoire présenté par lui au comité de chimie et traitant de quelques particularités intéressantes de l'acide azotique agissant comme oxydant. Mis en présence de l'indigotine et de la rosaniline, l'acide nitrique détruit presque instantanément la première et n'attaque presque pas la seconde. Lorsque ces deux matières tinctoriales sont mélangées, il s'établit entre elles une sorte de solidarité, et suivant que l'une ou l'autre domine, l'attaque par l'acide nitrique a lieu ou pas. C'est une action de masses. Des échantillons ingénieusement disposés, fournissent la preuve expérimentale de ces faits. Sur la demande du comité de chimie, l'impression du mémoire de M. Ernest Schlumberger est décidée.

M. le président donne lecture d'une note de M. Théodore Schlumberger sur les rouleaux en fonte recouverts de cuivre au moyen de la galvanoplastie. Cette application, qui a pour but de réduire le capital engagé dans le grand nombre de rouleaux nécessaires à une fabrique d'impression, n'a de plein succès que pour les gravures au pantographe. Renvoi au comité de chimie.

M. le Dr Penot lit quelques passages d'un intéressant travail dont il est l'auteur, et qui a pour but de résoudre ce problème : trouver à quel jour de la semaine correspond une date donnée.

L'exposé de la méthode à suivre pour atteindre ce but est suivi d'un résumé de variations curieuses auxquelles la fixation de l'année a été soumise dans la suite des temps. L'assemblée entend avec le plus vif intérêt la lecture de la communication faite par M. Penot.

Le conseil d'administration propose comme membres correspondants avec Bulletin :

M. Charles Grad, auteur de divers travaux scientifiques intéressants ;

M. Charles Schmidt, ancien directeur du Gymnase protestant de

Strasbourg et professeur à la Faculté de théologie de cette ville, qui a fait don récemment à la Société de plusieurs de ses ouvrages parmi lesquels celui qui est intitulé : *Influence du christianisme sur la civilisation romaine*.

Ces messieurs sont admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

*Séance du 22 août 1871.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. Neuf membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 18 juillet est lu et adopté.

M. C. Schœn donne lecture d'un rapport sur les romaines micrométriques, présentées par M. Saladin, de Nancy. L'emploi de ces romaines pouvant rendre dans bien des cas d'utiles services, le comité décide de demander l'impression de ce rapport et vote des remerciements à M. Saladin pour son intéressante communication.

M. Daniel, qui avait envoyé un indicateur de niveau d'eau, demande qu'on lui renvoie cet appareil. Il sera répondu à la présidence que cet appareil est à l'essai chez M. W. Zuber, et qu'il donnera lieu à un prochain rapport.

M. Heller, inspecteur de l'association pour prévenir les accidents de fabrique, donne lecture de la partie technique de son rapport pour l'année 1870-1871. Il indique d'abord de nouvelles dispositions de l'appareil nettoyeur des métiers à filer qui obvient à différents inconvénients que l'expérience a constatés sur les anciens appareils. Il cite ensuite un certain nombre d'accidents arrivés par les transmissions et les mesures qui auraient pu les prévenir. Cette note constituera une instruction qui pourra être consultée avec fruit par tous ceux qui ont à s'occuper des transmissions.

M. Heller donne un résumé de quelques-unes des recommandations générales qu'il a faites pendant ses tournées pour rendre certains appa-

reils moins sujets à produire des accidents tels que machines à humecter, machines à raboter le bois, scies circulaires, monte-charge, etc., et termine par un extrait des rapports sur quelques accidents de machines diverses. Le comité décide comme d'ordinaire l'impression de ces différents documents.

M. Meunier communique le rapport général des travaux de l'association des propriétaires d'appareils à vapeur pendant l'année courante. L'impression de ce rapport est approuvée par le comité.

La séance est levée à huit heures.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

---

*Séance du 12 juillet 1871.*

La séance est ouverte à cinq heures et demie. Onze membres y assistent.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Dr Penot donne lecture d'une lettre que M. Scheurer-Kestner adresse au président de la Société industrielle et dans laquelle, par suite du mandat patriotique dont il a été investi par les électeurs de la Seine, il croit devoir donner sa démission de secrétaire du comité de chimie. Le comité manifeste à l'unanimité le désir de voir M. Scheurer-Kestner retirer cette démission. On écrira dans ce sens à M. Scheurer.

M. Rosenstiehl lit une notice historique sur les nombreux travaux qui viennent d'aboutir récemment à la synthèse de l'indigotine, réalisée par MM. Emmerling et Engler. Avec une grande clarté, l'auteur rappelle les travaux successifs qui, entre les mains d'un assez grand nombre de chimistes, préparèrent peu à peu cette belle synthèse qui, comme celle de l'alizarine, a le mérite d'être le produit de la spéculation théorique. Le comité demande l'impression de la notice de M. Rosenstiehl.

M. Rosenstiehl communique quelques observations intéressantes sur la coloration rose que prend souvent le blanc dans les pièces imprimées en noir d'aniline. M. Rosenstiehl prouve que cette coloration est due à une formation de rosaniline produite par les vapeurs de la



pseudotoluidine que contient toujours l'aniline du commerce. D'après les expériences de M. Rosenstiehl, cette coloration serait surtout provoquée par la présence d'un acide sur le blanc. Le comité prie M. Rosenstiehl de réunir ses observations et d'en faire l'objet d'une note dont l'impression sera demandée à la Société industrielle.

M. Brandt, en rappelant la communication qu'il a faite au comité dans sa dernière séance, fait passer quelques échantillons de noirs d'aniline obtenus avec différents chlorates; d'après ces échantillons, l'emploi du chlorate de chaux et surtout du chlorate de baryte, présenterait de grands avantages sur celui du chlorate potassique.

M. Brandt a également essayé de substituer les composés bromés aux composés chlorés dans la préparation du noir d'aniline. Dans ces conditions, au lieu de noir, il a obtenu des teintes olives dont il soumet quelques échantillons au comité.

M. Ernest Schlumberger lit une note sur quelques particularités observées dans certaines oxydations produites par l'acide azotique. En faisant agir cet acide sur un mélange de deux substances oxydables toutes deux, mais à des degrés différents, M. Ernest Schlumberger a observé de singuliers faits de solidarité entre les deux substances oxydables qui, ou bien s'oxydent simultanément, ou bien résistent simultanément, suivant que c'est la substance la plus oxydable ou la moins oxydable qui domine dans le mélange. L'auteur soumet au comité, à l'appui de son travail, une série d'essais faits sur tissu avec l'indigotine et la rosaniline. Le comité demande l'impression de la note de M. Ernest Schlumberger.

La séance est levée à sept heures.

# **BULLETIN**

DE LA

## **SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE**

### **DE MULHOUSE**

(Juin et Juillet 1874)

---

#### **NOTICE SUR M. DANIEL KÖEHLIN**

Par M. A. PENOT.

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871

---

**MESSIEURS,**

La Société industrielle a eu la douleur de perdre, dans le courant de cette année, un de ses membres les plus distingués, dont le nom figurera honorablement parmi les plus marquants dans l'histoire de la fabrication des indiennes. Un des premiers, et avec un succès éclatant, M. Daniel Köechlin a apporté le fertile concours de la science à un art jusque-là livré au hasard capricieux d'une aveugle routine. C'est là en effet le sort ordinaire de toutes les industries. Une pratique, quelquefois même assez avancée, quoique marchant avec lenteur et en tâtonnant, y précède souvent de plusieurs générations la théorie savante qui vient l'éclairer un jour, et lui permettre de faire, dans un temps relativement très court, plus de progrès qu'elle n'a pu en réaliser dans une longue suite de siècles. Notre regretté collègue fut un de ces initiateurs puissants dont les travaux font époque dans les annales des manufactures, et nul plus que lui n'a contribué à fonder la réputation et la fortune de nos ateliers. Je signalerai dans cette notice les principales découvertes dues à cet éminent chimiste, et, pour en

faire mieux comprendre et ressortir l'importance et la portée, je rappellerai sommairement ce qu'était avant lui la fabrication de l'indienne dans nos contrées, et je puis ajouter dans le monde entier.

Pendant près de deux siècles, du milieu du XVI<sup>e</sup> au milieu du XVIII<sup>e</sup>, la petite république de Mulhouse, très resserrée dans son territoire exigü, ne fabriqua que des draps d'une qualité médiocre, recherchés surtout par les habitants de la campagne. Il est à croire que cette industrie prospérait et tendait à accroître la richesse de ceux qui l'exploitaient, puisqu'un parti, craignant de voir augmenter l'influence de quelques citoyens au-delà de toute proportion avec la modeste situation des autres, sollicita et obtint du magistrat, en 1750, un édit qui limitait pour chaque atelier le nombre de pièces qui pourraient en sortir annuellement. Toutefois, cette mesure restrictive resta à peu près sans effet, à cause des contraventions fréquentes auxquelles elle donna lieu ; l'amende à encourir étant très faible, comparée au bénéfice offert par une fabrication étendue.

Telle était la principale, ou plutôt la seule industrie manufacturière de Mulhouse, lorsqu'en 1746, Samuel Kœchlin, Jean-Jacques Schmalzer et Jean-Henri Dollfus établirent dans cette ville une fabrique d'indienne, et jetèrent ainsi les premiers fondements de la prospérité de leur patrie. On en attribue la première idée à Schmalzer qui avait séjourné pendant quelques années en pays étranger, dans une maison faisant le commerce des toiles peintes, qu'elle tirait de Hollande. A son retour, il proposa à Henri Dollfus, peintre, de s'associer à lui pour fonder un établissement ; mais manquant l'un et l'autre de fonds suffisants pour cette entreprise, ils s'adjoignirent Samuel Kœchlin, négociant expérimenté, qui apporta les capitaux dont on avait besoin. La maison fondée par ces trois associés, dont nous devons tenir à honneur de conserver fidèlement la mémoire, prit le nom de Kœchlin, Schmalzer et C<sup>e</sup>. Elle fut le berceau de l'industrie cotonnière en Alsace, ainsi que de toutes celles s'y rattachant ; et

on pourrait même dire que d'elle date également l'origine de la fabrication de l'indienne en France, le célèbre Oberkampff s'étant formé dans les ateliers de Samuel Kœchlin, avant d'aller fonder l'usine de Jouy.

Bientôt les profits considérables que présentait l'industrie des toiles peintes attira de ce côté de nombreux capitaux, et alors se fondèrent plusieurs maisons nouvelles. Diverses circonstances favorisèrent ce rapide développement : l'eau de la Doller était excellente pour les teintures, et se trouvait assez abondante pour suffire aux besoins de plusieurs établissements ; on trouvait facilement à emprunter des fonds à Bâle, surtout contre hypothèque, et l'art de l'impression étant introduit depuis peu sur le territoire de la République, et non encore réglementé comme les autres, quant au nombre de ses ateliers et à la quantité de ses produits, chacun pouvait s'y livrer en toute liberté. C'est ainsi qu'on vit des orfèvres, des teinturiers, des boulangers, des médecins, des pharmaciens abandonner leurs anciennes professions, pour embrasser celle plus lucrative qui s'offrait à eux. La Société Kœchlin, Schmaltzer et C<sup>e</sup> ne dura même que peu de temps, car au bout de quelques années, les trois associés se séparèrent pour former autant de maisons distinctes, et déjà vers la fin du siècle, on comptait à Mulhouse quinze fabriques d'indienne, peu importantes sans doute, comparées à celles de nos jours ; outre un certain nombre de succursales établies dans diverses vallées des Vosges.

Il est à noter en effet que plusieurs raisons puissantes engagèrent des Mulhousiens à sortir de leur territoire trop étroit, où ils n'avaient pas tardé à être soumis à une réglementation restrictive et gênante, pour porter leur activité dans des localités françaises du voisinage, où ils trouvaient plus de liberté pour étendre leurs affaires, et plus de facilité à écouler leurs produits. A une époque où on ne connaissait pas d'autre moteur inanimé que l'eau, le vent étant ici sans application possible, les lois de la république s'opposaient à ce que les moulins fussent transformés

en manufactures ; et les privilèges dont jouissaient les drapiers, devenus ombrageux et jaloux à leur tour, empêchaient aussi de convertir les foulons en usines. La législation avait encore d'autres rigueurs. Les indienneurs, qu'on avait affiliés aux tailleurs pour ne pas créer une corporation ou, comme on disait à Mulhouse, une tribu nouvelle, ne purent pas établir de pinceautage dans la ville, ni même dans les villages français environnants, afin de ne pas faire hausser la main-d'œuvre des fileurs en laine. Il était défendu aux étrangers de commanditer des indienneries, qu'on craignait de voir prendre trop d'extension ; et c'est ainsi que la puissante maison Pourtalès, de Neuchâtel, ne put apporter à Mulhouse les capitaux qu'elle voulait y placer, ni obtenir pour un de ses membres le droit de bourgeoisie, qu'elle sollicitait dans le dessein de prendre un intérêt dans une fabrique de toiles peintes. En outre, ces manufactures étaient tenues de payer au fisc  $\frac{1}{11}$  % des affaires qu'elles faisaient ; droit très onéreux dont elles furent affranchies plus tard pour les marchandises expédiées à diverses foires, et notamment à celles de Leipzig et de Francfort.

Les lois douanières de la France apportaient aussi un obstacle sérieux au développement de cette industrie naissante, qui consistait à imprimer des tissus, presque tous achetés en Suisse. La ville de Mulhouse, quoique formant un état étranger, jouissait pour ses affaires de commerce, des mêmes prérogatives que l'Alsace devenue terre française depuis plus d'un siècle. Elle payait, pour ses impressions expédiées dans l'intérieur du royaume, un droit fixe de 135 livres par quintal, lorsque la Compagnie française des Indes, privilégiée en Avril 1785, obtint un arrêté par lequel l'introduction des toiles étrangères fut désormais prohibée. Une députation, envoyée à grands frais à Paris, obtint comme faveur qu'on admettrait encore, sous la condition des anciens droits, 40,000 pièces d'indiennes, <sup>1</sup> sorties des ateliers de Mulhouse ; mais qu'en-

---

<sup>1</sup> La pièce était alors de 16 aunes, ou 19<sup>m</sup>, 20.

suite on ne laisserait plus entrer d'autres marchandises que celles qui auraient été tissées en Alsace, et achetées en blanc à la Compagnie, à qui son privilège accordait le droit de servir d'intermédiaire dans ces transactions. Cependant on se départit bientôt de cette sévérité, et un arrêt de 1786 accorda aux manufactures de Mulhouse l'avantage d'être assimilées sous ce rapport à celles de l'Alsace; ce qui débloqua leur territoire et leur permit de s'ouvrir d'importants débouchés en Allemagne, en Italie, en Hollande et particulièrement en France.

Toutefois, cette concession fut quelque peu illusoire et de courte durée. Les fabriques de l'intérieur ne tardèrent pas à réclamer, et dès 1789, on rétablissait un droit de 95 livres par quintal, à l'entrée des indiennes de Mulhouse. Tant que subsista cette disposition fiscale, c'est-à-dire jusqu'au moment de la réunion de Mulhouse à la France en 1798, les fabricants de cette ville furent fort gênés dans l'extension à donner à leurs affaires; et c'est à cette époque que plusieurs allèrent fonder des établissements dans diverses vallées des Vosges, où ils trouvaient, avec l'eau pure qui leur était indispensable, la possibilité d'écouler leurs marchandises en France, où était leur principal débouché. C'est ainsi que prirent naissance les premiers établissements industriels de Cernay, Thann, Munster, Guebwiller et Sainte-Marie-aux-Mines. Quant à la maison de Wesserling, elle a une autre origine.

Comme on doit s'y attendre, l'industrie de l'indienne en Alsace eut des commencements bien modestes. Les trois associés Kœchlin, Schmalzer et Dollfus ne disposaient que d'un fonds commun de 40,000 francs, et leurs moyens d'exécution se réduisaient à un nombre fort restreint d'opérations et de procédés, qu'une longue pratique avait enseignés, et dont on devait l'importation à des ouvriers nomades, suisses ou allemands. D'abord on se borna à imprimer, sur des toiles communes venues de la Suisse, des couleurs d'application à l'huile siccativ ou au vernis, en dessins à une ou deux couleurs, rouge et noire, les seules qu'on sût pro-

duire; et cependant, à cause de leur nouveauté, et surtout parce que alors on ne savait faire mieux nulle part en Europe, <sup>1</sup> ces toiles furent favorablement accueillies du public, et procurèrent aux trois associés des bénéfices considérables.

Dès la seconde année de son existence, la maison Kœchlin, Schmalzer et C<sup>e</sup> apprit d'un compagnon imprimeur de Hambourg la manière de préparer le mordant rouge, ou d'alumine, et l'acétate de fer, ou bain noir, dont on se servait pour obtenir le noir ou le violet; ce qui lui permit de fixer par teinture la matière colorante de la garance, dont l'usage remonte à la plus haute antiquité dans les Indes. Elle put dès lors produire trois couleurs bon teint : le rouge, le violet et le noir, dans toutes leurs dégradations de nuances, et obtenir, en les mariant avec goût, des effets qui donnèrent une grande valeur à ses produits.

Les dessins étaient exécutés par Henri Dollfus, un des trois associés. Le petit nombre de couleurs dont on disposait alors, exigeait beaucoup d'habileté et d'imagination chez l'artiste, qui devait donner aux étoffes assez de variété et d'agrément pour en provoquer la vente. Quant à la fabrication, elle se résuma encore longtemps, malgré les progrès que je viens de signaler, en quelques opérations assez simples, contrastant singulièrement avec ce que nous avons vu depuis. Les toiles arrivaient déjà blanchies de la Suisse ou d'Orange, alors dans les états du pape. On les faisait macérer pendant quelques heures dans une eau faiblement aiguisée d'acide sulfurique, afin de les débarrasser des oxydes ou matières terreuses qui auraient pu les salir; puis on les engallait, pour prévenir après l'impression le coulage du mordant, qu'aurait occasionné un excès d'alun, et on les cylindrait avant de les imprimer. Mais cet engallage avait le grave inconvénient de rendre le blanchiment des fonds plus difficile après le garançage.

Quelques années plus tard, la fabrique d'indienne s'enrichit

---

<sup>1</sup> Les toiles peintes arrivant des Indes étaient bien supérieures et se vendaient fort cher.

d'une nouvelle couleur d'entuminage, l'indigo qu'on désoxygénait par le sulfure d'arsenic dissous dans la potasse, et qu'on appliquait au pinceau, après l'avoir épaissi à la gomme sénécale. Puis on associa au bleu la nuance jaune rouille fournie par l'acétate de fer, soit pour en faire directement une couleur, soit pour obtenir du vert par superposition au pinceau sur l'indigo. A la même époque s'introduisit l'usage d'un jaune d'application obtenu au moyen d'une décoction de graine d'Avignon dans l'alun. Ainsi se multipliaient les nuances dont pouvait disposer le fabricant; ce qui lui permettait de produire des effets nouveaux, et de donner à ses dessins plus de variété et d'élégance.

On peut dire toutefois que, jusque vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, les progrès furent assez lents dans l'art d'imprimer les étoffes. Aucune science, qui pût guider le fabricant, n'avait encore pénétré dans les ateliers, et il fallait tout attendre du hasard ou de la tradition. Cependant aucun effort ne fut négligé dans notre pays pour reproduire les plus belles indiennes qu'on vit circuler alors dans le commerce; et il faut faire remonter à cette époque l'imitation parfaite, et à plus bas prix, du genre perse des Indes, qui ferma le marché européen à ces produits de l'Orient, jusques-là si recherchés. Aussi les toiles de Mulhouse acquirent de la réputation en France, et s'y vendirent d'autant mieux qu'elles ne trouvèrent d'abord de concurrence que celle de la fabrique d'Orange, appartenant au pape. L'impression à la planche vint bientôt remplacer en grande partie l'opération si rudimentaire et si lente du pinceautage, empruntée à l'Orient. Inventée on ne sait où en Europe et importée dans notre ville, on ne pourrait dire par qui, elle commençait à se perfectionner, et contribuait à la plus grande netteté et au meilleur aspect des formes. Alors on vit la fabrication des toiles peintes se diviser à Mulhouse en deux branches distinctes. Quelques industriels plus habiles, et possédant mieux les secrets de leur art, exploitèrent l'indienne fine, les châles, les meubles riches, et ouvrirent ainsi la voie à la confection des étoffes élégantes qui sont devenues la spécialité de



l'Alsace. Les autres continuèrent à fournir le marché d'indiennes communes, pour lesquelles la fabrication à bas prix est la première des conditions; et, depuis bien des années, ce genre s'est à près perdu parmi nous.

Mais le moment était venu où la science allait enfin prendre sa place dans nos fabriques, pour y servir de guide à l'industriel qui pourrait désormais connaître les propriétés chimiques des agents qu'il emploierait, et expliquer leur action réciproque les uns sur les autres. Le premier qui entra résolûment dans cette voie si pleine de promesses pour l'avenir, fut Jean-Michel Haussmann, à Colmar, qui avait puisé des connaissances assez étendues et fort utiles dans la fabrique déjà célèbre de son beau-père, de Schüle, à Augsbourg. C'est à ce chimiste savant et ingénieux qu'on doit, outre plusieurs découvertes importantes, d'avoir appris aux autres fabricants la puissance que donne au praticien l'application de la science à l'industrie. Dès cette époque fut universellement reconnue l'indispensable nécessité d'études théoriques sérieuses, pour celui qui aspire à diriger une fabrique d'indiennes, et, depuis cinquante ans, rien n'a été épargné à Mulhouse pour en faciliter l'accès aux jeunes gens.

Nous voici arrivés, Messieurs, aux premières années du XIX<sup>e</sup> siècle, et c'est ici que va apparaître avec éclat le grand industriel dont j'essaye de rappeler les travaux. M. Daniel Kœchlin était né à Mulhouse le 6 novembre 1785. Il était fils de Jean Kœchlin, qui avait épousé M<sup>lle</sup> Climène Dollfus, et petit-fils de Samuel Kœchlin, un des trois fondateurs de l'industrie cotonnière à Mulhouse. Notre ville était loin de posséder à cette époque les puissants moyens d'instruction que nous y avons vus depuis. On n'y trouvait rien au dessus de l'instruction primaire, et les jeunes gens étaient obligés d'aller chercher au dehors, en Suisse ordinairement, un enseignement plus relevé. Cependant, c'est ailleurs que s'adressaient les familles, lorsqu'il s'agissait d'un enseignement spécial; et c'est ainsi que notre regretté collègue fut envoyé à Paris dès l'âge de quinze ans. Il y suivit pendant plusieurs années

les cours de chimie de Fourcroy, pendant qu'il travaillait comme apprenti dans une maroquinerie du faubourg Saint-Marceau. Il prenait par là de bonne heure la précieuse habitude de faire marcher de front la pratique, qui fait connaître tant de faits, et la science qui les prévoit, les éclaire et les explique. Son frère aîné, M. Nicolas Kœchlin, qui avait fondé en 1802 la maison Nicolas Kœchlin et frères, ne tarda pas à le rappeler de Paris, et se l'associa en qualité de chimiste.

Sans sortir encore de la période de la routine et de la tradition, où presque tous les procédés restaient à l'état de secrets de fabrique, l'industrie des toiles peintes avait fait cependant quelques progrès pendant les dernières années du siècle qui venait de finir. Le nombre des matières colorantes mises à la disposition de l'indienneur s'était accru. A celles que j'ai déjà citées s'étaient ajoutées la gaude, le quercitron, le sumac, le carthame, l'orcanette, le solanum, le campêche, le fernambouc, le rocou. On commença à ne plus se contenter des articles teints, et on fit quelques couleurs d'application à bases et à dissolvants d'étain. Ces couleurs, qui s'imprimaient à la manière du bleu de Prusse, se composaient de laques obtenues pour la première fois par Jean-Michel Haussmann, et qu'on ne se serait pas attendu à voir breveter cinquante ans plus tard par des imprimeurs sur laine. Les genres vapeur ne tardèrent pas également à apparaître; cochenille, carmin d'indigo, prussiates, cachou, décoction de campêche, de bois rouge, etc. On eut aussi les couleurs métalliques, qui vinrent s'ajouter à celles du fer, et qui dérivait de l'antimoine, de l'étain, du mercure, du manganèse. C'est à cette série qu'appartient la plus belle découverte de M. Daniel Kœchlin : l'emploi du chrome qui donna le jaune, l'orange, le vert, et cet acide qui, avec l'indigo, créa les genres les plus ingénieux, et, avec plus d'une matière colorante, les oxydations les plus commodes.

Mais ce ne fut pas là la première innovation due à notre collègue, qui avait déjà doté la fabrication de l'indienne d'un

genre très riche, consistant à faire ressortir des dessins enluminés sur fond rouge d'Andrinople. Ce rouge qui nous vient des Indes, et dont l'origine paraît y remonter aux temps les plus anciens, ne s'obtenait d'abord que sur fils. Parmi les Mulhousiens qui émigrèrent pour chercher ailleurs les avantages que j'ai signalés, se trouva Jean-Georges Reber, qui alla fonder à Sainte-Marie-aux-Mines, en 1755, l'industrie de la teinture et du tissage de coton teint, pour la production des étoffes qui prirent le nom de siamoises ou de cotonnades. Pour les couleurs rouges de ces premiers tissus, on employa dès le début du rouge de garance, ou du rouge de fernambouc faux teint; puis des fils teints en rouge d'Andrinople, qu'on tirait de Marseille. Plus tard, M. Reber envoya des filés blancs à Aix en Provence, pour les faire teindre en rouge turc, avant de les employer dans ses tissages; la fabrication d'alors devant et pouvant supporter des frais de transport et des chômages, dont des procédés nouveaux et plus sûrs ont affranchi nos fabriques. Il en fut ainsi jusqu'en 1802, époque à laquelle MM. Germain et Schoubart établirent à Sainte-Marie-aux-Mines un atelier de teinture en rouge turc qui, au bout de peu d'années, rivalisa avantageusement avec tous les autres établissements similaires de la France et de l'étranger. Notre département vit se fonder à la même époque d'autres ateliers de teinture du même genre qui n'approvisionnèrent plus seulement les fabriques de siamoises, mais qui versèrent dans le commerce une quantité considérable de fils teints en cette couleur brillante, à l'usage surtout des habitants de la campagne.

Déjà en 1792, M. Laurent Weber avait importé à Muhouse la teinture des fils en rouge turc; ce qui avait été d'un grand secours pour Sainte-Marie-aux-Mines. Il avait même, quelques années après, fait tisser, avec des fils préalablement teints, des toiles qui furent les premières de cette couleur qu'on ait vues; mais c'est à M. Daniel Kœchlin qu'on doit d'avoir porté directement cette teinture sur des pièces déjà tissées. Ce grand industriel avait acquis d'un marchand d'Andrinople des notions

encore incomplètes sur le procédé suivi en Orient pour huiler le coton; opération capitale dans la production du rouge. Après de nombreuses tentatives, poursuivies avec persévérance, il parvint en 1810 à produire ces belles toiles pour lesquelles Mulhouse se fit une si grande réputation, et qu'on n'y fabrique plus aujourd'hui. Il s'appliqua ensuite à faire ressortir sur ce fond d'un si vif éclat, des dessins enluminés qui devaient en rehausser la richesse. D'abord il obtint par l'impression en noir d'application sur toiles teintes en rouge d'Andrinople, d'objets à effets, et principalement de dessins à palmettes, ce qu'on appela le genre mérinos fond rouge; et ce fut là le premier exemple d'impression sur rouge turc uni. Il chercha à produire encore d'autres nuances sur le même fond; mais à cette époque, et dans l'état où était alors la science industrielle, ce problème présentait de graves difficultés, et exigeait une grande somme de connaissances et d'observations. Avant tout, au moins pour quelques-unes des nuances à marier au rouge, il fallait détruire la couleur du fond, afin d'en conserver les tons dans toute leur pureté, en les faisant naître sur blanc. Pour atteindre ce but, M. Daniel Kœchlin avait essayé sans succès bien des réactions, et dans leur nombre des impressions de formes métalliques chaudes, lorsqu'il eut recours à la propriété décolorante du chlore récemment appliquée par Berthollet, et dont l'usage commençait à se répandre. En premier lieu, il imprima le chlorure décolorant, épaissi à la terre de pipe. Mais l'instabilité de la composition et les émanations pernicieuses qu'elle répandait dans les ateliers l'obligèrent à recourir à un autre moyen. Se fondant sur la grande différence de rapidité dans la destruction de la couleur par le chlorure alcalin dans son état normal, ou par le même chlorure sous l'action d'un acide, il imprima en acide tartrique ou citrique, et plongeant ensuite le tissu dans la cuve de chlorure, pendant un temps très court, il vit que, tandis que le fond demeurait intact, les parties imprimées ressortaient blanches; la couleur en ayant disparu sous l'action du chlore devenu libre. Le blanc étant produit avec une très

grande netteté de contours et de forme, M. Daniel Kœchlin obtint un enlavage bleu, en mélangeant du bleu de Prusse à l'acide avant l'impression. Le noir était dû à l'application du bleu de Prusse sans acide, c'est-à-dire sur le fond rouge même. Il ne restait plus alors, pour compléter ce genre d'enluminage, qui n'a pas changé depuis le moment de sa découverte en 1811, qu'à faire naître le jaune sur fond rouge turc, soit pour y conserver cette couleur dans sa nuance naturelle, soit pour avoir du vert par superposition au bleu.

L'année 1819 vit naître une des plus belles applications de la chimie à la teinture. Le professeur Lassaigue avait obtenu un beau jaune en mordançant des échevaux de soie, de laine et de coton en sel de plomb soluble, et en les passant ensuite dans une dissolution de bichromate de potasse. M. Daniel Kœchlin fut le premier à appliquer en grand ce procédé plus compliqué en fabrique que dans une simple expérience de laboratoire, et trouva même bientôt le moyen d'enlever en jaune de chrome sur différents fonds, en conservant une netteté complète aux contours des dessins même les plus délicats. Un essai d'enlavage en blanc avait été tenté en Ecosse, et pratiqué pendant bien des années; non sur des aunages, mais sur des mouchoirs qui se prêtaient mieux à ce genre d'opération. L'étoffe étant pliée en plusieurs doubles, on la plaçait entre deux plaques de plomb, dans lesquelles on avait enlevé en même temps, et en les perforant d'outre en outre, des dessins parfaitement correspondants, et on serrait autant que possible. On plaçait le tout horizontalement dans une caisse, au fond de laquelle on ménageait un espace rigoureusement clos. On versait dans la partie supérieure de l'appareil, en communication avec l'air extérieur, et formant boîte, une dissolution de chlorure de chaux, et on faisait le vide par dessous, en se servant d'une pompe pneumatique. Le liquide passait à travers l'étoffe, dans les parties seulement qui restaient à découvert, c'est-à-dire qui correspondaient aux découpures ménagées dans les deux plaques. Alors, au moyen d'un robinet, on enlevait l'excédant du

chlorure de chaux, réuni dans la partie inférieure de la caisse, et ensuite, en employant le même procédé, on faisait passer de l'acide sulfurique très étendu à travers les mêmes parties de l'étoffe, qui se trouvaient ainsi décolorées. Plus tard, et après le premier emploi du jaune de chrome par M. Daniel Kœchlin, on obtint aussi des enlevages jaunes. A cet effet, lorsqu'on avait produit le blanc comme je viens de le dire, et toujours au moyen du vide, on lavait à l'eau, et on imprégnait successivement le tissu d'une dissolution de plomb et de chromate de potasse pour obtenir le jaune. Il est facile de voir qu'avec une pareille méthode, qu'on n'employait que sur des couleurs faux teint, comme bois rouges ou autres, on ne pouvait produire que des pois ou des dessins sans finesse, dont les contours n'étaient jamais nettement définis, la capillarité exerçant toujours son action, et produisant des teintes diverses et irisées sur les bords de chaque objet.

M. Daniel Kœchlin changea complètement ce procédé par trop primitif et compliqué pour se généraliser dans les ateliers, et le remplaça par un autre, aussi simple que savant. Il avait observé que les tartrate et citrate de plomb étaient solubles dans l'acide nitrique, ou réciproquement que le nitrate de plomb ne précipitait pas avec les acides tartrique ou citrique, et qu'une pareille composition, passée en cuve décolorante, laissait sur tissu un enlevage blanc, mordancé en plomb, qu'il suffisait de tremper ensuite dans une dissolution de chromate de potasse, pour obtenir une couleur jaune sur fond rouge. Ce même jaune se transformait en enlevage vert, lorsqu'on avait mélangé d'abord du bleu de Prusse aux acides et au nitrate de plomb. On put exécuter dès lors des genres jusques-là réputés impossibles, en jaune brillant et solide sur plusieurs fonds colorés, principalement sur ceux ayant pour base la garance ou l'indigo; et les dessins même les plus déliés ressortirent avec la netteté la plus régulière, le mordant étant imprimé mélangé déjà avec les acides d'enlevage.

L'enlevage jaune par la cuve décolorante donna lieu à une application importante sur des violets ou des grenats garance.

Elle consista à convertir ces nuances en vert, sous le jaune qui les recouvrait. Pour atteindre ce but, M. Daniel Kœchlin passait des violets ou grenats en prussiate acide de potasse avant l'impression du jaune. Le bleu de Prusse qui se formait immédiatement par la combinaison avec le mordant de fer, disparaissait ensuite en cuve décolorante alcaline, partout où il n'était pas recouvert d'enlèvement jaune; de sorte que ces parties reprenaient leurs nuances primitives. Il n'en était pas ainsi sous l'enlèvement. L'élément végétal seul, c'est-à-dire la couleur de la garance s'y détruisait, et ne laissait apparaître que la substitution métallique du bleu de Prusse sous le jaune, c'est-à-dire du vert. On produisait en même temps du jaune sur les parties du fond qui n'avaient pas été mordancées en fer pendant l'impression.

L'article rouge turc ne s'obtenait pas seulement en ton rouge proprement dit, mais aussi en double rouge et en rose, en faisant varier le degré d'intensité du mordant employé. Quand ces diverses nuances étaient passées en cuve d'indigo, elles produisaient des grenats, des violets, avec la faculté de rouges et roses réservés; ensemble qui supportait les enlèvements blancs et jaunes dans le passage en chlorure de chaux, et donnait lieu ainsi à un genre des plus riches, qui fut désigné sous le nom d'Aladin.

Ces premières et importantes découvertes de M. Daniel Kœchlin valurent à cet éminent industriel des récompenses bien méritées. Il reçut une médaille d'or à l'exposition de 1819, pour avoir obtenu le rouge d'Andrinople sur toile, et avoir donné l'ingénieuse méthode des enlèvements blancs ou enluminés, que j'ai rappelée. La même année il fut décoré de la Légion d'honneur, sur la demande unanime du Conseil municipal de Mulhouse, pour ses belles applications du jaune de chrome. Ses collègues, fabricants de rouge turc dans le département, joignirent à ces brillants témoignages une attestation qui le garantirait contre toute attaque, si on essayait jamais de mettre en doute ses droits de priorité. Voici comment elle est conçue :

« Les soussignés, dans le but de rendre hommage à la vérité,

certifient que les échantillons ci-joints, <sup>1</sup> de différents genres d'impression, tels que :

Le genre *Lapis riche* avec réserve à mordant et blanc, en fond bleu cuvé en indigo; paquet N° 1. Cinq échantillons, Nos 1 à 5;

Le genre *fond rouge turc* enluminé riche (dit *fond rouge méridien*); paquet N° 2. Sept échantillons, Nos 1 à 7;

Le genre avec application de *jaune de chrome* et enlavage jaune de chrome sur différents fonds; paquet N° 3. Six échantillons, Nos 1 à 6;

Que ces genres ont été découverts et appliqués en grand par M. Daniel Kœchlin-Schouch, associé de la maison Nicolas Kœchlin et frères.

Ont signé :

MM. Schlumberger-Schouch, de la maison Jean Hofer et C<sup>e</sup>;

Heilmann-Vetter, de la maison Heilmann-Mantz;

Gros, Odier, Roman et C<sup>e</sup>, de Wesserling;

Lischy, ex-associé de la maison F. Schwartz, Lischy et C<sup>e</sup>;

Del Schlumberger et C<sup>e</sup>, en liquidation. »

Aussi généreux de caractère que passionné pour son industrie, M. Daniel Kœchlin n'a jamais pu se décider à se réserver, au moyen d'un brevet, le droit exclusif d'exploiter ses découvertes. En ces temps même, où la science venait si peu en aide au fabricant, que les procédés industriels étaient fort difficiles à imiter, et pouvaient demeurer longtemps secrets entre les mains des inventeurs, il ne pensait même pas à profiter de ce privilège naturel, et était heureux de communiquer à ses collègues tous les détails de ses inventions. Son grand principe était que le progrès est plus assuré lorsqu'on y fait concourir plusieurs mains, que si on concentre le travail dans une seule; et il disait que les arts pouvant avancer indéfiniment, il importait de répandre au plus tôt les méthodes les plus récentes, pour les substituer aux anciennes, et en provoquer de nouvelles. Il n'en fut pas ainsi en Angle-

---

<sup>1</sup> Ces échantillons ont été déposés au secrétariat de la Société industrielle.



terre, où l'importation du rouge turc fut brevetée en 1825, au nom de MM. Thomson et Chippendall, avec l'autorisation toute désintéressée de la maison Nicolas Kœchlin et frères.

Le genre d'indiennes qui, après le rouge turc et les applications des composés du chrome, intéressa le plus M. Daniel Kœchlin, et qui reçut de lui sa forme définitive, fut celui qu'on désigna sous le nom de lapis. On doit aux Anglais l'idée première de cette fabrication, qui se réduisit entre leurs mains à produire des dessins rouges sur un fond d'indigo bleu ou vert. En 1808, MM. Soehnée l'aîné et Co, à Munster, importèrent cet article, auquel ils ajoutèrent une teinture au safflor. L'année suivante, ce genre laissant encore beaucoup à désirer, fut notablement perfectionné par M. Daniel Kœchlin, qui parvint à produire, avec un rouge plus beau, des couleurs grenat, puce, noir, vigogne, accompagnées d'un blanc à la fois réserve et enlevage, qui ressortait sur toutes ces nuances. Il y ajouta plus tard du jaune et du vert; ce qui, en complétant l'enluminage, permit d'imiter le cachemire, et de fabriquer ces lapis qui eurent alors un grand succès de vogue, et n'ont pas varié depuis.

Il parvint même à produire avec le lapis un effet qui paraîtrait peut-être énigmatique aujourd'hui à plus d'un jeune chimiste, tant la fabrication de l'indienne diffère de ce qu'elle fut autrefois. C'était un rouge sous bleu de cuve, formes simples, recouvertes d'un dessin qui rehaussait l'intensité de ces deux nuances. Ce résultat s'obtenait au moyen d'une réserve grasse protégeant les parties foncées pendant une immersion en chlorure décolorant, qui dégradait les parties restées à découvert. Une addition de jaune, quelquefois à la réserve même, produisait de tels contrastes, que cet article en reçut le nom de fantasmagorie.

Ainsi le vénérable collègue dont nous avons aujourd'hui à regretter la perte, doit être regardé comme le créateur de deux genres qui acquirent une telle importance à Mulhouse, que tous les fabricants d'Alsace en firent, pendant bien des années, leur production principale, et quelques-uns même leur unique spécia-

lité. Quoique ces deux genres aient depuis longtemps disparu de notre ville, il n'en sont pas moins exploités avantageusement aujourd'hui encore en Ecosse, en Suisse, en Russie et en Hollande, où ils ont conservé toute leur valeur, et continuent à faire la prospérité de nombreux établissements. On ne trouverait pas dans l'histoire de l'indienne un second exemple de deux découvertes dues au même chimiste, ayant acquis une telle importance, et dont la vente ait conservé une si longue durée.

M. Daniel Kœchlin était doué au plus haut degré de l'esprit d'observation; et cherchait toujours à se rendre compte des faits qui le frappaient dans le cours de ses travaux. Une des applications les plus utiles qu'il en fit à son industrie, fut de régulariser les conditions d'aérage des mordants, jusques-là laissées aux caprices d'une atmosphère plus ou moins sèche ou humide. Il avait remarqué qu'une même pièce, imprimée dans la même journée, avec le même mordant, et séchée à mesure dans l'atelier, ne donnait pas les mêmes résultats au garançage sur toute sa longueur. La partie imprimée la dernière ressortait mieux que l'autre. Il attribua cette différence à ce que l'air de l'atelier devenait plus humide à mesure que la journée s'avancait, d'abord à cause de la présence des ouvriers; puis par suite du séchage des mordants déposés en premier lieu sur le tissu. Il reconnut que la différence observée en teinture était d'autant plus sensible que l'air extérieur, et par conséquent celui des salles d'impression, pris au matin, était plus sec. L'évaporation de l'acide acétique se faisait alors dans de mauvaises conditions, parce qu'elle ne pouvait s'opérer dans un état presque anhydre. De là, sur le résultat définitif, cette influence fâcheuse qu'on ne remarquait plus sur les parties imprimées l'après-midi dans une atmosphère plus humide. M. Daniel Kœchlin fut amené ainsi à introduire de la vapeur dans les salles d'aérage, afin de les maintenir dans un état hygrométrique régulier. Le fixage des mordants, méthodiquement réglé par le secours de la science, fut donc appliqué d'abord dans la maison Nicolas Kœchlin et frères. Plus tard, M. Henri Schlum-

berger, l'élève de M. Daniel Kœchlin, appliqua chez MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, et chez MM. Blech, Steinbach et Mantz, cette méthode qui devint bientôt après générale. En Angleterre, MM. Walter Crum et Tom, construisirent des appareils continus sur ce principe, et reconnurent si bien les droits de notre ingénieur compatriote à la priorité, qu'ils sollicitèrent et obtinrent de lui l'autorisation de se faire breveter dans leur pays.

Ce même esprit d'observation, à qui tout servait d'aliment, jusqu'aux accidents imprévus qui se produisent parfois dans le cours de la fabrication, l'amena à découvrir un principe de plus grande fixité et insolubilité des mordants à oxydes doubles. Un jour il avait mordancé en alumine un tissu qui avait déjà servi à un dessin à couleur d'étain, et qu'il croyait avoir parfaitement dépouillé après l'avoir blanchi. Ayant ensuite imprimé sur cette alumine un dessin acide qui devait l'enlever par places, il fut fort étonné de n'avoir pas obtenu, après teinture, un enlevage franc et régulier; mais de voir certaines parties restées inaltérées malgré l'acide. Une analyse lui fit reconnaître que ces parties correspondaient à une superposition de l'alumine et de l'oxyde d'étain. Il ne tarda pas à appliquer très heureusement cette observation. Widmer, de la maison Oberkampf, avait produit le premier, en 1808, un vert dit faïencé, parce qu'on l'obtenait au moyen du bleu faïencé, additionné de sel d'étain, qu'on passait en gaude, après avoir enlevé par l'acidulage, les parties alcalines et ferrugineuses restées sur le tissu. Le défaut de ce vert était d'être généralement pauvre en jaune. En ajoutant de l'alun au vitriolage, et en donnant ainsi naissance à un mordant double d'une grande fixité, M. Daniel Kœchlin parvint à renforcer la faible nuance qu'on avait obtenue jusque-là.

On a eu depuis des preuves nombreuses de la grande difficulté qu'on éprouve à faire disparaître les mordants composés d'alumine et d'étain; et l'avantage de ces mordants à deux bases a pu être apprécié en plus d'une circonstance. Ainsi, lorsqu'on s'efforçait de garancer les bleus et verts solides, et que, pour fixer ces

couleurs, il fallait leur faire subir le passage alcalin nécessaire à la fixation du bleu, le meilleur moyen de protéger l'alumine, et d'éviter des affaiblissements de tons, était de la mélanger à un sel de magnésie. Enfin, dans cette catégorie de mordants doubles, notre savant collègue classait à juste titre les couleurs garanties, qui ne sont en définitive que des laques à base double de chaux et d'alumine; de chaux, d'alumine et d'étain, ou de chaux et d'oxyde de fer.

Si cet observateur profond et ingénieux a vécu à une époque où les innovations pouvaient être plus nombreuses, parce que presque tout était à créer ou à remanier dans un art resté à l'état d'enfance malgré sa haute antiquité, on peut dire aussi qu'à cette même époque l'indienneur se trouvait désarmé contre les irrégularités et les accidents qui pouvaient survenir dans le cours d'une fabrication; la science alors presque complètement absente des ateliers, ne pouvant lui venir en aide. Ce fut précisément la gloire de M. Daniel Kœchlin d'avoir, un des premiers, cherché dans les théories chimiques l'explication de tous les phénomènes qui se produisaient sous ses yeux dans ses opérations journalières; de manière à prévoir et à éviter les accidents fâcheux, ou à les corriger, lorsqu'ils s'étaient produits. Les grands services que lui rendait tous les jours sa science de prédilection, lui avaient si bien fait sentir l'importance de son étude pour la prospérité de l'industrie mulhousienne, qu'il sollicita et obtint du Conseil municipal la création à Mulhouse d'un laboratoire qui est en possession, depuis près d'un demi-siècle, de fournir des chimistes distingués aux fabriques de France et de tous les pays de l'Europe.

Lorsqu'arriva le moment où les cotons étant devenus plus rares, on apporta moins de soin dans le choix de ceux qu'on livrait au commerce. M. Daniel Kœchlin fut frappé d'un fait nouveau, qu'il s'empressa de communiquer à la Société industrielle. On remarquait sur le tissu après teinture, et particulièrement dans les nuances à mordants faibles, telles que les fonds violets en garance, une multitude de petits points blancs qui s'étaient

obstinément refusés à prendre la couleur. Notre collègue attribuait cet accident à ce qu'il devait se trouver dans le mélange de cotons fourni à la filature, et plus tard au tissage, quelque variété malade, ou dans toute autre mauvaise condition. Il donna le nom de *coton mort* à ces parties, que son ami M. Walter Crumr reconnut plus tard être une fibre cueillie avant d'être parvenue à une maturité suffisante.

Dans un dernier voyage fait à Paris, en juin 1858, M. Daniel Kœchlin, se trouvant en visite chez son ami le savant et vénérable M. Chevreul, aperçoit dans le laboratoire des Gobelins un vert métallique d'un aspect particulier, qu'il cherchait depuis longtemps. M. Cloëz, présent à cette entrevue, frappé des idées émises par notre compatriote sur cette couleur nouvelle, et encouragé par les espérances d'avenir pronostiquées à ce produit par un industriel aussi compétent, s'empressa de rapporter cette opinion à l'inventeur M. Guignet. Peu de jours après, MM. frères Kœchlin recevaient de M. Guignet les deux premiers kilogrammes de ce vert, dont les fabriques d'indienne ont fait depuis un si ample usage. Ainsi prit un développement très considérable la fabrication d'une couleur jusques-là utilisée seulement dans la préparation des fleurs artificielles et en peinture; ce qui n'en faisait pas monter la consommation à plus de 100 kilogrammes par an.

Au sujet de l'emploi du jaune de chrome, dont l'histoire tout entière se compose d'une succession de découvertes dues à la première application de M. Daniel Kœchlin, il est une dernière observation que je dois citer. Elle est relative à l'action solaire sur le jaune de chrome, qui perd par ce fait la propriété de virer à l'orange par les alcalis, et celle de décomposer l'indigo par les acides, lorsqu'on le met en contact avec des tissus bleu de cuve; tout en continuant cependant à altérer la fibre végétale.

Que de faits, ayant chacun leur importance, je pourrais encore relater, si je voulais rappeler les nombreuses et intéressantes observations de laboratoire de notre collègue, tant sur les ma-

tières colorantes, que sur certains composés chimiques, dont il espérait tirer quelque application utile à son industrie. La solubilité des sels; celle de leurs mélanges; les dissolutions métalliques alcalines au moyen des citrates ou des tartrates, et tant d'autres réactions alors nouvelles, dont la publication eût suffi à fonder la réputation d'un chimiste. Il est cependant un certain nombre de travaux, que je ne puis passer sous silence, à cause de leur valeur scientifique et industrielle, et parce que notre éminent collègue les a fait insérer dans notre bulletin.

M. Thomson, fabricant de toiles peintes à Manchester, venait d'indiquer un moyen de produire des enlevages blancs sur fond bleu d'indigo. Il consistait à imprégner les toiles bleues de chromate de potasse, à sécher rapidement à l'ombre et à la température ordinaire, puis à imprimer une dissolution épaissie d'acides tartrique et oxalique, additionnés d'un peu d'acide nitrique. Au moment même de l'impression, l'indigo se trouvait détruit. Si on voulait avoir ces mêmes dessins blancs sur fond vert, on plaquait la toile bleue en acétate d'alumine mélangé au chromate acide; et après la décoloration, on teignait en gaude. Mais, comme bien des opérations de fabrique à cette époque, celle-ci resta d'abord inexpiquée, et ce fut dans un mémoire publié dans notre Bulletin (tome 1, page 83), que M. Daniel Kœchlin en donna une théorie très satisfaisante pour l'époque, en démontrant que c'était l'oxygène naissant, produit par la réduction de l'acide chromique qui détruisait l'indigo.

Dans le même volume (page 175), on trouve un mémoire où ce grand praticien a résumé ses nombreuses observations sur la garance, et qui a ouvert la longue série de travaux entrepris plus tard par lui et plusieurs autres de nos collègues, sur cette importante matière colorante, alors très peu connue sous le rapport de sa composition et des propriétés particulières des diverses substances qui la constituent. Un long usage, remontant à plusieurs siècles, avait fourni des données précieuses sur les moyens d'en tirer un grand parti en teinture, sans qu'on eût pu constater

aucun progrès dans les méthodes suivies depuis les temps les plus reculés. On doit à M. Daniel Kœchlin d'avoir, un des premiers, appelé l'attention des chimistes sur cette précieuse racine, dont la préparation artificielle récente du principe colorant est une des plus belles conquêtes de la science moderne.

On ne saurait se faire une idée aujourd'hui de l'étrange fantaisie qu'on pouvait constater dans certaines recettes, et particulièrement dans celle du mordant rouge ou d'alumine, à une époque où on ne se rendait aucun compte de l'action chimique de chacune des drogues qu'on y faisait entrer au nombre de douze, quinze, et quelquefois même davantage. Enfin, grâce à l'utile intervention de quelques savants, on arriva, vers la fin du dernier siècle, à reconnaître que, de toutes les substances mises en jeu, deux seulement étaient nécessaires : l'alun et l'acétate de plomb. Au moyen d'une double décomposition, il se forme de l'acétate d'alumine qui constitue le mordant. Mais quelles sont les meilleures proportions à prendre, suivant la nuance qu'on veut produire ? A quel état de saturation par l'oxyde de plomb se trouve l'acide acétique après la préparation du mordant ? Quels sont les épaississants à choisir, et leur meilleur mode d'emploi ? Quels phénomènes chimiques se produisent pendant la dessiccation, et quelles sont les circonstances les plus propres à les favoriser ? Dans quelle combinaison définitive se trouve l'alumine sur le tissu au moment de la teinture, et comment est-elle combinée à l'étoffe ? Quelle est l'utilité et quelle est l'action du dégorgeage sur les tissus imprimés ? Telles sont les questions capitales habilement traitées par M. Daniel Kœchlin dans un mémoire (tome 1, page 277), devenu classique autant au point de vue de la science, qu'à celui de la pratique de nos ateliers.

Je citerai ici, seulement pour mémoire, un travail complet de notre collègue sur une opération alors très importante et aujourd'hui abandonnée, qui consistait à faire passer les toiles mordancées dans un bain d'eau de son, avant et après la teinture. C'était encore là un de ces procédés traditionnels, employés pour la

première fois on ne sait où, ni à quelle époque; mais reconnu nécessaire, et dont on ne donnait aucune explication satisfaisante. Tout en indiquant les meilleures conditions où il fallait se placer pour bien réussir, M. Daniel Kœchlin fit voir quelles actions chimiques se produisaient pendant ce passage.

Il n'est pas de praticien qui n'eût reconnu autrefois que l'emploi de la gomme comme épaississant, présentait souvent des inconvénients assez graves, dont on ignorait la cause, et dont on ne savait pas se préserver. Avec son habileté et sa sagacité ordinaires, M. Daniel Kœchlin se livra sur ce sujet à des recherches patientes qui lui firent reconnaître l'origine du mal dans une fermentation acide de la dissolution; fermentation qui pouvait être hâtée dans des circonstances qu'il indiqua, en même temps qu'il donna le moyen de se soustraire aux accidents qui en résultaient. Son mémoire se trouve publié dans nos Bulletins, tome XVII, page 323.

M. Daniel Kœchlin eut pendant quelques années un élève distingué, M. Henri Schlumberger, travailleur intelligent et infatigable, dans lequel il trouva un collaborateur utile et dévoué. M. Schlumberger entreprit, sous sa direction, cette série de travaux si intéressants sur la garance, qu'on voit figurer dans notre Bulletin, à côté de ceux non moins importants dus à deux autres de nos collègues, deux frères, MM. Gustave et Edouard Schwartz, dont les recherches ont si puissamment contribué à porter l'article garancé à un haut degré de perfectionnement. On sait aussi avec quel empressement M. Daniel Kœchlin adoptait toutes les idées nouvelles et pratiques concernant l'impression et la teinture, quelque part qu'elles eussent pris naissance; et on l'a vu souvent ajouter, par ses propres travaux, à la valeur des procédés dont il était l'introducteur dans nos ateliers. L'industrie des toiles peintes lui doit un grand nombre de découvertes, de perfectionnements, de recherches utiles, de travaux de laboratoire, dont je viens d'esquisser l'ensemble, sans tenir compte toutefois de son merveilleux talent à assortir les divers genres aux caprices de la



mode; de la sûreté de son coup-d'œil dans la fabrication; de son habileté dans certains coups de main, qui assurent le succès d'une opération; d'une foule d'observations précieuses dues à sa longue et habile expérience, et qu'il se plaisait à communiquer à ses amis et à ses collègues.

Aussi son nom était-il connu et vénéré partout où a pénétré l'industrie qui lui est si redevable, et dont il était un des maîtres incontestés. C'est un juste hommage que chacun se plaisait à lui rendre, et nous venons d'en avoir une preuve touchante dans la proposition qui nous a été faite par ceux de nos compatriotes et collègues qui habitent la Russie, d'élever un monument à la gloire de ce grand industriel. Vous vous rappelez que, dans les circonstances douloureuses où se trouve l'Alsace, et sur la demande même de sa famille, l'exécution de ce projet, auquel vous vous êtes associés en principe, a été remise à des temps meilleurs. M. Daniel Kœchlin a eu l'avantage d'ailleurs de jouir déjà de son vivant des honneurs légitimement dus à son savoir et à son caractère. Il avait contracté en France et à l'étranger les amitiés les plus enviables; il s'était acquis l'estime et la vénération de tous ses concitoyens, et, à la suite de l'exposition de 1855, il fut promu au grade d'officier dans l'ordre de la Légion d'honneur.

M. Daniel Kœchlin fut un des fondateurs de la Société industrielle, et c'est peut-être à lui qu'en est due la première idée. Ses collègues furent unanimes à lui en offrir la présidence à l'origine; il eut la modestie de la refuser, et se contenta d'en être, jusqu'à la fin de sa vie, un des membres les plus assidus et les plus écoutés. Cependant la présidence lui ayant été offerte de nouveau, il ne crut pas, plus que la première fois, devoir se rendre à nos instances, s'excusant sur son grand âge; et la Société se fit un devoir de le mettre à sa tête, en qualité de président honoraire.

A une époque où les comices agricoles n'étaient pas encore créés, la Société industrielle avait formé dans son sein une section d'agriculture, dont M. Daniel Kœchlin resta le président pendant

toute sa durée, qui fut de plusieurs années. Notre laborieux collègue y déploya la plus constante activité dans l'intérêt de nos campagnes. Sous sa direction, de nombreux essais de bien des genres furent tentés dans les champs qu'il mettait libéralement à la disposition de ses collègues. Espérant doter son pays d'une riche industrie agricole, il fit opérer une grande plantation de mûriers dans sa propriété de La Vanne, et, pendant de nombreuses années il y fit élever des vers-à-soie dans une magnanerie modèle, dont Mad. Daniel Kœchlin se plaisait à prendre soin. Sous cette habile direction, les produits obtenus furent remarquablement beaux, et justement appréciés sur nos marchés du Midi. Mais l'inclémence de notre climat exigeait de telles précautions, et par suite de telles dépenses, pour réussir dans cette éducation si délicate, qu'il n'y eut pas lieu de pousser les petits propriétaires à se jeter dans cette voie trop hasardeuse. Enfin, Messieurs, vous n'avez pas oublié que, pour donner à notre Compagnie une dernière marque de son estime et de son attachement; M. Daniel Kœchlin lui a légué en mourant une somme de 10,000 francs, dont il lui a laissé le libre usage, sachant bien qu'il pouvait s'en remettre à elle du soin d'en faire le meilleur emploi.

Chez M. Daniel Kœchlin, l'homme n'est pas resté au-dessous de l'industriel. Quelque éminent que celui-ci se soit montré, nous qui avons eu l'avantage de le connaître dans l'intimité, nous pouvons dire que chez lui le cœur fut à la hauteur de l'intelligence. Sans cesse préoccupé des devoirs moraux des patrons envers les ouvriers qu'ils emploient, et dans lesquels il ne voyait que des collaborateurs, il méditait sans cesse sur les moyens d'améliorer leur sort, en restant dans les limites du possible, et sans se laisser bercer par de chimériques illusions, que son esprit juste et pratique devait repousser. Cette préoccupation, qui fut celle de toute sa vie, se résume d'une manière frappante dans cette phrase, d'une touchante simplicité, recueillie dans ses papiers après sa mort : — « Je n'ai jamais pu trouver le bonheur complet, parce

que je n'ai jamais pu me consoler des misères irrémédiables que je voyais autour de moi. » — Cependant les constants efforts qu'il a faits pour soulager ces misères, avec la ferme espérance qu'elles auraient leur terme, montrent qu'il ne les croyait pas aussi irrémédiables qu'il a pu l'écrire dans un moment de découragement. Dans des questions de cette nature, où on voit en jeu tant d'intérêts, et aussi malheureusement tant de passions, il faut tout attendre du temps et de la bonne volonté réciproque des parties qu'on voudrait rapprocher. Notre regretté collègue reconnaissait cette haute vérité, et sa vie entière a été un modèle de cette justice et de cette bienveillance que le patron doit aux travailleurs qu'il recoit dans ses ateliers. Dans les nombreuses discussions qui ont eu lieu dans cette enceinte au sujet de questions touchant à l'instruction, à la santé, au bien-être de l'ouvrier, nous l'avons toujours vu émettre les opinions les plus sages et, par là même les plus largement libérales; et sa parole, forte de l'éloquence persuasive du cœur, a bien souvent fait pénétrer la conviction dans plus d'un esprit hésitant, mais droit.

M. Daniel Krœchlin est mort le 18 Avril 1871, à l'âge de près de quatre-vingt-six ans, membre de plusieurs sociétés savantes de France et de l'étranger, qui avaient tenu à honneur de s'adjoindre un homme d'un si parfait mérite. Sa vie entière peut être proposée comme un remarquable exemple de toutes les vertus de la famille, de patriotisme, de simplicité de mœurs, de travail et de bonté se traduisant par la plus parfaite pratique des sublimes préceptes de la charité chrétienne. Sa mémoire restera toujours vénérée au milieu de nous, et puisse le souvenir de tant de qualités précieuses inspirer à nos jeunes collègues la louable ambition d'approcher un jour d'un tel modèle.

---

## RAPPORT

*sur les romaines micrométriques de M. E. Saladin de Nancy,  
présenté au nom du comité de mécanique, par M. CAMILLE  
SCHÖEN.*

---

SÉANCE DU 30 AOUT 1871.

---

MESSIEURS,

Dans une de vos dernières séances M. Saladin, de Nancy, vous a adressé deux romaines dites *micrométriques* de sa construction, qui doivent servir à l'échantillonnage des filés dans les filatures. Vous avez renvoyé à notre comité de mécanique l'examen de ces appareils, et je viens aujourd'hui en son nom vous présenter un rapport à ce sujet.

Le procédé employé dans les filatures pour contrôler le numéro des filés consiste dans le mesurage d'une longueur de fil de 1,000 mètres ou d'un écheveau, que l'on pèse à une romaine dont l'aiguille indique sur une échelle convenablement graduée le numéro correspondant. Dans les romaines ordinaires, le n° 1 correspond à un poids de 500 grammes; le n° 2 à un poids de 250 grammes; le n° 10 à un poids de 50 grammes, etc.

Le mesurage de l'écheveau se fait sur un petit dévidoir ayant un périmètre de 1<sup>m</sup>,42. Avec 70 tours de dévidoir indiqués par une sonnerie on forme avec une bobine une échevette de 100 mètres; on déplace ensuite le point d'enroulage sur le dévidoir, et on forme une seconde échevette, puis une troisième et ainsi de suite jusqu'à dix; ce qui formera un écheveau. C'est cet écheveau de 1,000 mètres que l'on suspend à la romaine. Ordinairement au lieu de prendre une seule bobine pour faire dix échevettes successives, on en prend cinq ou dix et on fait avec chacune simultanément une ou deux échevettes. Cette manière d'opérer est plus expéditive, et a l'avantage de donner une moyenne plus exacte, l'inégalité de

l'une des bobines ayant toute chance d'être compensée par l'inégalité de l'autre.

Ce procédé généralement employé ne laisse pas que de constituer une certaine perte pour le filateur, les échevettes d'échantillonnage se vendant à un prix inférieur à celui des filés. M. Saladin a cherché à éviter cette perte en opérant sur des quantités beaucoup plus petites, et pour cela il a été conduit à faire de la romaine ordinaire un appareil de pesage plus précis et plus sensible. C'est celui qu'il vous présente aujourd'hui sous le nom de romaine micrométrique. Voici les modifications principales de cet appareil. L'aiguille construite en acier est très mince et très légère, et est équilibrée dans le haut par un contre-poids. Par cette disposition des efforts très faibles suffisent pour déplacer sensiblement l'aiguille, et de très petites différences de poids des écheveaux suspendus à la romaine produiront des écarts de l'aiguille assez grands pour que leur observation sur l'échelle soit rendue très facile. M. Saladin a mis sur la romaine trois échelles, qui sont graduées pour des longueurs de deux, de vingt et de quarante mètres. Ainsi l'échelle de deux mètres a pour poids correspondant au n° 20 — 0,05 gramme; pour le n° 40 — 0,025 gramme; l'échelle de vingt mètres a pour le n° 20 — 0,5 gramme; pour le n° 40 — 0,250 gramme; l'échelle de quarante mètres a pour le n° 20 — 1 gramme et pour le n° 40 — 0,5 gramme.

Quand on a déterminé deux points tous les autres points s'obtiennent par le tracé graphique, au moyen des tangentes géométriques (voir le Bulletin de la Société industrielle, tome III, page 45. Rapport de M. J. Albert Schlumberger.)

Il ne nous paraît pas que ces longueurs suffisent pour contrôler régulièrement les rentrées des filés dans une filature, car outre l'exactitude de la pesée que l'on obtient parfaitement avec la romaine micrométrique, il faut encore que les longueurs de fil pesé représentent assez exactement une moyenne de toute une partie de marchandise. Une rattache ou une grosseur peu apparente suffirait pour fausser sensiblement le résultat obtenu avec vingt

ou même quarante mètres. Nous ne pensons donc pas que cette manière d'opérer puisse remplacer l'ancienne, qui règle toutes les transactions de filés, il y aurait peut être un moyen terme à prendre en construisant des romaines qui donneraient le numéro pour 200 ou 500 mètres au lieu de 1,000.

Cependant il est d'autres cas très nombreux où cette romaine et cette manière d'opérer peuvent être très utiles. Ainsi lorsqu'on doit opérer un contrôle rapide pour constater des écarts anormaux, comme par exemple dans les vérifications de douane, de réception de filés, de vérification de numéro en cas de mélange de caisses dans les magasins, et alors un échantillon de vingt ou quarante mètres peut suffire. La vérification devient facile et est à la portée d'un chacun, car le métrage peut se faire sans dévidoir, en enroulant simplement le fil autour d'une règle plate très mince, mesurant 0m,50 de longueur. On enroule le fil vingt ou quarante fois suivant que l'on veut prendre vingt ou quarante mètres, et on consulte sur l'échelle correspondante le numéro du filé.

Si au lieu de prendre une règle de 0m,50, on en prend une de 0m,423 (les longueurs étant en raison inverse des numéros correspondants français et anglais), on pourra lire sur cette même romaine pour deux, vingt ou quarante tours d'enroulage sur cette règle, le numéro correspondant au système de numérotage anglais.

M. Saladin a confectionné une série de ces règles en rapport avec les différents systèmes de numérotage pour fils de laine, de lin, etc.

Un autre cas où ces romaines peuvent être très utiles est quand on n'a que peu de matière à sa disposition par exemple, un reste de bobine, alors en mesurant deux mètres on peut se rendre compte du numéro du fil.

De même quand on analyse un échantillon de tissu pour connaître le numéro des filés de chaîne et trame. On mesure un carré de tissu de dix centimètres de côté; on éfile vingt fils de trame et 20 fils de chaîne, on les suspend chacun isolément à la romaine et le numéro correspondant de la chaîne et de la trame

se lira sur l'échelle de deux mètres. Ce numéro sera assez exact si l'on a eu soin de tenir compte du croisement que subissent les filés dans la tissure, et qui dépend de la nature du tissu, l'expérience indique de combien il faut diminuer la longueur du carré de tissu avant de l'effiler pour compenser cette influence.

Quand on a changé de numéro au métier à filer, après deux ou trois renvidées on peut contrôler le résultat obtenu en mesurant sur dix ou vingt bobines, deux mètres de longueur. M. Saladin a disposé pour cela un petit cadre qui se pose sur les baguettes du métier à filer : à l'extrémité de chaque broche correspond un anneau à travers lequel passe le fil de chaque bobine; on réunit tous ces fils et on mesure deux mètres au moyen de la règle plate.

Nous citerons encore une autre application de ces romaines : M. Saladin a gradué une des échelles pour représenter par les divisions successives la série des poids des pièces de tissu de 0<sup>m</sup>,80 de largeur, soit de 1<sup>k</sup>,14 jusqu'à 30 kilogrammes divisée par 10,000. En inscrivant sur l'échelle les poids réels de ces pièces, il suffira de suspendre à la romaine un petit carré de tissu représentant la dix millième partie de la pièce, pour lire sur l'échelle le poids de la pièce. Le carré de tissu se découpe entre deux pièces de fer blanc dont la dimension est la dix millième partie de la surface entière de la pièce de 0<sup>m</sup>,80 de large.

Un tableau donnant la comparaison des poids du même genre de tissu pour les largeurs usuelles permet par une simple lecture de trouver le poids d'une pièce de tissu dans une autre largeur. Ainsi un carré découpé dans une pièce de 1<sup>m</sup>,20 de large donne comme poids de la pièce 5<sup>k</sup>,42 à la romaine. Ce poids correspond d'après l'échelle à une largeur de 0<sup>m</sup>,80; on cherchera dans le tableau dans la colonne correspondant à 0<sup>m</sup>,80 le poids de 5<sup>k</sup>,42, puis sur la même ligne horizontale dans la colonne correspondant à 1<sup>m</sup>,20 de large on trouvera 8<sup>k</sup>,14 pour le poids de la pièce de l'échantillon à 1<sup>m</sup>,20 de large.

On peut aussi en suspendant à cette même romaine un pareil carré de tissu apprêté, constater la quantité d'apprêt par la simple

lecture des poids avant et après un lavage suivi de dissiccation : la différence des deux poids indique l'apprêt que contient la pièce de ce tissu.

On voit, d'après ces exemples que nous pourrions multiplier, tout le parti que l'on peut tirer de cette romaine, et à ce titre nous n'hésitons pas à dire que M. Saladin a rendu à l'industrie un service réel, en la dotant de cet instrument. Si, comme il le dit du reste lui même, la romaine micrométrique n'est pas appelée à remplacer partout la romaine ordinaire, elle n'en deviendra pas moins un instrument très utile dans tous les établissements où l'on est appelé à faire des essais, des recherches, des contrôles rapides ; elle pourra dans bien des cas éviter des erreurs, même souvent servir à déjouer des fraudes doublement coupables, car elles nuisent à la fois et au consommateur et à l'industriel sérieux et honnête par une concurrence déloyale.

Notre comité de mécanique vous propose de voter des remerciements à M. Saladin pour sa communication utile et intéressante, et de publier le présent rapport dans nos bulletins.



# Romaine micrométrique E. SALADIN

Brevetée s. g. d. g.

## POIDS CORRESPONDANTS DES DIFFÉRENTES LARGEURS DE TISSUS SUIVANTES :

| 70    | 80    | 90    | 100   | 104   | 120   | 70    | 80    | 90    | 100   | 104   | 120   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 —   | 1 14  | 1 28  | 1 42  | 1 48  | 1 71  | 13 75 | 15 71 | 17 67 | 19 64 | 20 42 | 23 57 |
| 1 25  | 1 42  | 1 60  | 1 78  | 1 85  | 2 14  | 14 —  | 16 —  | 18 —  | 20 —  | 20 80 | 24 —  |
| 1 50  | 1 71  | 1 92  | 2 14  | 2 22  | 2 57  | 14 25 | 16 28 | 18 32 | 20 34 | 21 17 | 24 42 |
| 1 75  | 2 —   | 2 25  | 2 50  | 2 60  | 3 —   | 14 50 | 16 57 | 18 64 | 20 71 | 21 54 | 24 85 |
| 2 —   | 2 28  | 2 57  | 2 85  | 2 97  | 3 42  | 14 75 | 16 85 | 18 96 | 21 07 | 21 91 | 25 28 |
| 2 25  | 2 57  | 2 89  | 3 21  | 3 34  | 3 85  | 15 —  | 17 14 | 19 28 | 21 42 | 22 28 | 25 71 |
| 2 50  | 2 85  | 3 21  | 3 57  | 3 71  | 4 28  | 15 25 | 17 42 | 19 60 | 21 78 | 22 65 | 26 14 |
| 2 75  | 3 14  | 3 53  | 3 92  | 4 08  | 4 71  | 15 50 | 17 71 | 19 92 | 22 14 | 23 —  | 26 57 |
| 3 —   | 3 42  | 3 85  | 4 28  | 4 45  | 5 14  | 15 75 | 18 —  | 20 25 | 22 50 | 23 40 | 27 —  |
| 3 25  | 3 71  | 4 17  | 4 64  | 4 82  | 5 57  | 16 —  | 18 28 | 20 57 | 22 85 | 23 77 | 27 42 |
| 3 50  | 4 —   | 4 50  | 5 —   | 5 20  | 6 —   | 16 25 | 18 57 | 20 89 | 23 21 | 24 14 | 27 85 |
| 3 75  | 4 28  | 4 82  | 5 35  | 5 57  | 6 42  | 16 50 | 18 85 | 21 21 | 23 57 | 24 51 | 28 28 |
| 4 —   | 4 57  | 5 14  | 5 71  | 5 94  | 6 85  | 16 75 | 19 14 | 21 53 | 23 92 | 24 87 | 28 71 |
| 4 25  | 4 85  | 5 46  | 6 07  | 6 31  | 7 28  | 17 —  | 19 42 | 21 85 | 24 28 | 25 25 | 29 14 |
| 4 50  | 5 14  | 5 78  | 6 42  | 6 68  | 7 71  | 17 25 | 19 71 | 22 17 | 24 64 | 25 62 | 29 57 |
| 4 75  | 5 42  | 6 10  | 6 78  | 7 05  | 8 14  | 17 50 | 20 —  | 22 50 | 25 —  | 26 —  | 30 —  |
| 5 —   | 5 71  | 6 42  | 7 14  | 7 42  | 8 57  | 17 75 | 20 28 | 22 82 | 25 35 | 26 37 | 30 42 |
| 5 25  | 6 —   | 6 75  | 7 50  | 7 80  | 9 —   | 18 —  | 20 57 | 23 14 | 25 71 | 26 74 | 30 85 |
| 5 50  | 6 28  | 7 07  | 7 85  | 8 17  | 9 42  | 18 25 | 20 85 | 23 46 | 26 07 | 27 11 | 31 28 |
| 5 75  | 6 57  | 7 39  | 8 21  | 8 54  | 9 85  | 18 50 | 21 14 | 23 78 | 26 42 | 27 48 | 31 71 |
| 6 —   | 6 85  | 7 71  | 8 57  | 8 91  | 10 28 | 18 75 | 21 42 | 24 10 | 26 78 | 27 85 | 32 14 |
| 6 25  | 7 14  | 8 03  | 8 92  | 9 28  | 10 71 | 19 —  | 21 71 | 24 42 | 27 14 | 28 22 | 32 57 |
| 6 50  | 7 42  | 8 35  | 9 28  | 9 65  | 11 14 | 19 25 | 22 —  | 24 75 | 27 50 | 28 60 | 33 —  |
| 6 75  | 7 71  | 8 67  | 9 64  | 10 02 | 11 57 | 19 50 | 22 28 | 25 07 | 27 85 | 28 97 | 33 42 |
| 7 —   | 8 —   | 9 —   | 10 —  | 10 40 | 12 —  | 19 75 | 22 57 | 25 39 | 28 21 | 29 34 | 33 85 |
| 7 25  | 8 28  | 9 32  | 10 35 | 10 77 | 12 42 | 20 —  | 22 85 | 25 71 | 28 57 | 29 71 | 34 28 |
| 7 50  | 8 57  | 9 64  | 10 71 | 11 14 | 12 85 | 20 25 | 23 14 | 26 03 | 28 92 | 30 —  | 34 71 |
| 7 75  | 8 85  | 9 96  | 11 07 | 11 51 | 13 28 | 20 50 | 23 42 | 26 35 | 29 28 | 30 45 | 35 14 |
| 8 —   | 9 14  | 10 28 | 11 42 | 11 88 | 13 71 | 20 75 | 23 71 | 26 67 | 29 64 | 30 82 | 35 57 |
| 8 25  | 9 42  | 10 60 | 11 78 | 12 25 | 14 14 | 21 —  | 24 —  | 27 —  | 30 —  | 31 34 | 36 —  |
| 8 50  | 9 71  | 10 92 | 12 14 | 12 62 | 14 57 | 21 25 | 24 28 | 27 32 | 30 35 | 31 57 | 36 42 |
| 8 75  | 10 —  | 11 25 | 12 50 | 13 —  | 15 —  | 21 50 | 24 57 | 27 64 | 30 71 | 31 94 | 36 85 |
| 9 —   | 10 28 | 11 57 | 12 85 | 13 37 | 15 42 | 21 75 | 24 85 | 27 96 | 31 07 | 32 31 | 37 28 |
| 9 25  | 10 57 | 11 89 | 13 21 | 13 74 | 15 85 | 22 —  | 25 14 | 28 18 | 31 42 | 32 68 | 37 71 |
| 9 50  | 10 85 | 12 21 | 13 57 | 14 11 | 16 28 | 22 25 | 25 42 | 28 60 | 31 78 | 33 05 | 38 14 |
| 9 75  | 11 14 | 12 53 | 13 92 | 14 48 | 16 71 | 22 50 | 25 71 | 28 92 | 32 14 | 33 42 | 38 57 |
| 10 —  | 11 42 | 12 85 | 14 28 | 14 85 | 17 14 | 22 75 | 26 —  | 29 25 | 32 50 | 33 80 | 39 —  |
| 10 25 | 11 71 | 13 17 | 14 64 | 15 22 | 17 57 | 23 —  | 26 28 | 29 57 | 32 85 | 34 17 | 39 42 |
| 10 50 | 12 —  | 13 50 | 15 —  | 15 60 | 18 —  | 23 25 | 26 57 | 29 89 | 33 21 | 34 54 | 39 85 |
| 10 75 | 12 28 | 13 82 | 15 35 | 15 97 | 18 42 | 23 50 | 26 85 | 30 21 | 33 57 | 34 91 | 40 28 |
| 11 —  | 12 57 | 14 14 | 15 71 | 16 34 | 18 85 | 23 75 | 27 14 | 30 53 | 33 92 | 35 28 | 40 71 |
| 11 25 | 12 85 | 14 46 | 16 07 | 16 71 | 19 28 | 24 —  | 27 42 | 30 85 | 34 28 | 35 65 | 41 14 |
| 11 50 | 13 14 | 14 78 | 16 42 | 17 08 | 19 71 | 24 25 | 27 71 | 31 17 | 34 64 | 36 02 | 41 57 |
| 11 75 | 13 42 | 15 10 | 16 77 | 17 45 | 20 14 | 24 50 | 28 —  | 31 50 | 35 —  | 36 40 | 42 —  |
| 12 —  | 13 71 | 15 42 | 17 14 | 17 82 | 20 57 | 24 75 | 28 28 | 31 82 | 35 35 | 36 77 | 42 42 |
| 12 25 | 14 —  | 15 75 | 17 50 | 18 20 | 21 —  | 25 —  | 28 57 | 32 14 | 35 71 | 37 14 | 42 85 |
| 12 50 | 14 28 | 16 07 | 17 85 | 18 57 | 21 42 | 25 25 | 28 85 | 32 46 | 36 07 | 37 51 | 43 28 |
| 12 75 | 14 57 | 16 39 | 18 41 | 18 94 | 21 85 | 25 50 | 29 14 | 32 78 | 36 42 | 37 88 | 43 71 |
| 13 —  | 14 85 | 16 71 | 18 57 | 19 31 | 22 25 | 25 75 | 29 42 | 33 10 | 36 78 | 38 25 | 44 14 |
| 13 25 | 15 14 | 17 03 | 18 94 | 19 68 | 22 71 | 26 —  | 29 71 | 33 42 | 37 14 | 38 62 | 44 57 |
| 13 50 | 15 42 | 17 35 | 19 28 | 20 05 | 23 14 | 26 25 | 30 —  | 33 75 | 37 50 | 39 —  | 45 —  |

Le carré étalon étant fait pour 80 centimètres de largeur, on fera attention, quand on opérera sur d'autres largeurs, de voir sur la même ligne horizontale le poids afférent à cette même largeur.

EXEMPLE : On veut savoir le poids d'une largeur de 90 centim., et on trouve que le carré pèse à la romaine pèse 3 kil. 71. En suivant la ligne horizontale et dans la colonne des 90 centimètres, on trouve 4 kil. 17 qui est le poids de 50 mètres de tissu en 90 centimètres de largeur.

## RAPPORT

*sur un procédé de dosage des albumines, indiqué par M. M. Ziegler,  
présenté au nom du comité de chimie, par M. DE CONINCK.*

---

SÉANCE DU 25 OCTOBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Dans le courant de l'année dernière, M. Martin Ziegler a soumis à la Société industrielle une notice contenant un procédé de dosage des albumines, qu'il recommande comme devant être avantageusement substitué aux méthodes trop superficielles ou trop longues usitées jusqu'ici.

Appelé à vous présenter un rapport sur ce travail, j'ai l'honneur de vous communiquer le résultat de mes observations.

L'albumine devant son application industrielle à la propriété qu'elle possède de se coaguler par la chaleur, c'est à ce point de vue, observe M. Ziegler, qu'il importe de se placer, lorsqu'on veut apprécier la valeur d'un échantillon de ce produit. La méthode consistant à faire entrer l'albumine à essayer dans la composition d'une couleur qu'on imprime, qu'on vaporise et qu'on lave, présente ce caractère pratique; mais elle a l'inconvénient d'être longue et dispendieuse, et même d'être d'une exactitude contestable quand on opère sur de petits échantillons.

Le procédé que propose M. Ziegler consiste à déterminer directement la proportion de matière coagulable contenue dans le produit donné.

Le principe est le suivant : Un certain poids de l'albumine à essayer est dissous dans une quantité d'eau convenable, un volume déterminé de cette solution est projeté dans un agent coagulant et le poids du précipité lavé et séché indique la valeur de l'échantillon.

La difficulté résidait dans le choix de cet agent. Tous n'agissent pas en effet d'une manière assez complète et assez régulière pour se prêter à un procédé de dosage. Ainsi l'eau bouillante a dû être écartée, car elle coagule les albumines de sang en particules tellement fines que le filtrage est pour ainsi dire impossible; et même avec certaines albumines un peu alcalines, elle ne produit aucun coagulum. Le premier de ces inconvénients a dû faire rejeter aussi l'eau acidulée. C'est une solution bouillante d'alun qui a fourni à M. Ziegler les meilleurs résultats.

On dissout 20 grammes de l'albumine en question dans 1 décilitre d'eau. La solution étant passée au tamis de soie et abandonnée quelque temps à elle-même pour laisser déposer les particules insolubles, on soutire avec une pipette 10 cc de la partie claire, et on les projette goutte à goutte dans une capsule de porcelaine contenant une solution bouillante d'alun à 20 o/o. On verse ensuite le tout dans une éprouvette graduée, on laisse le précipité se rassembler au fond, on observe son aspect et son volume, puis il est jeté sur un filtre où il est lavé à l'eau bouillante, enfin séché et pesé.

Pour être fixé sur le degré de précision de cette méthode, deux points principaux paraissaient utiles à considérer.

Le coagulum n'entraîne-t-il pas de l'alumine? et, s'il en entraîne, est-ce en quantité notable?

D'autre part les matières solubles et non coagulables, qui peuvent se trouver dans l'albumine, ont-elles une action de nature à fausser les résultats?

En un mot, y a-t-il proportionnalité entre le poids trouvé du coagulum et le poids de l'albumine coagulable contenue dans l'échantillon employé.

Un premier essai m'a convaincu que l'alumine est entraînée en proportion insignifiante. Un coagulum pesant sec 1g,16 n'a laissé à l'incinération que 1 centigramme d'alumine.

Pour étudier le rôle des matières étrangères solubles, il a été fait la série d'essais suivante.

Quatre solutions albumineuses ont été préparées. La première contenant 20 grammes de bonne albumine ordinaire dans un décilitre d'eau; la deuxième un mélange de 16 grammes de la même albumine et de 4 grammes de gomme dans le même volume; soit un poids de gomme égal à 20 % du poids du mélange. Dans la troisième et le quatrième la gomme entrait dans les proportions de 30 % et 40 %.

Ces quatre solutions ont été essayées comme l'indique la méthode.

Les volumes des coagulums étaient de 70 cc pour les deux premiers, 50 cc pour le troisième et 45 cc pour le quatrième.

Leur aspect était celui de fibres dont la finesse augmentait avec la proportion de gomme. Les Nos 3 et 4 n'étaient que de légers flocons.

Après avoir été jetés sur des filtres tarés et lavés à l'eau bouillante jusqu'à ce que l'eau de lavage traitée par l'ammoniaque ne précipite plus de flocons d'alumine, les coagulums furent séchés dans une petite étuve pendant quelques heures à une température ne dépassant pas 100° c. et pesés après refroidissement.

Les poids furent :

|                |      |
|----------------|------|
| N° 1 . . . . . | 1958 |
| 2 . . . . .    | 1.10 |
| 3 . . . . .    | 0.90 |
| 4 . . . . .    | 0.60 |

Si on compare ces nombres à ceux qu'on obtient en supposant la proportionnalité parfaite, et qui représentent ce que nous appellerons les poids théoriques

|                |      |
|----------------|------|
| N° 1 . . . . . | 1958 |
| 2 . . . . .    | 1.18 |
| 3 . . . . .    | 1.03 |
| 4 . . . . .    | 0.74 |

on voit qu'il existe entre les premiers et les seconds une différence notable, d'autant plus grande que l'albumine est plus falsifiée et

telle, que les poids trouvés pour les coagulums accuseraient une proportion de matières étrangères trop considérable.

Pour compléter ces essais, je les ai répétés avec des albumines mélangées de dextrine en proportions variant depuis 10 % jusqu'à 70 %.

N° 1 albumine pure.

2 albumine contenant 10 % de dextrine.

3 „ „ 20 % „

4 „ „ 40 % „

5 „ „ 50 % „

6 „ „ 70 % „

Les aspects des coagulums étaient les suivants :

N° 1 grosses fibres opaques.

2 Fibres plus déliées mais toujours distinctes.

3 Fibres plus fines encore et agglutinées.

Les autres sont en bouillie d'autant plus fluide qu'ils correspondent à une albumine plus chargée de dextrine.

Les volumes des précipités sont : 70 cc pour les trois premiers, 50 cc pour le N° 4, 45 cc pour le N° 5, et 35 cc pour le N° 6.

|                | Poids des coagulums. | Poids théoriques. |
|----------------|----------------------|-------------------|
| N° 1 . . . . . | 1.935                | 1.935             |
| 2 . . . . .    | 1.21                 | 1.12              |
| 3 . . . . .    | 1.07                 | 1.—               |
| 4 . . . . .    | 0.90                 | 0.75              |
| 5 . . . . .    | 0.75                 | 0.62              |
| 6 . . . . .    | 0.32                 | 0.37              |

Ici la différence est en sens inverse; sauf pour le N° 6, les poids trouvés sont plus grands que les poids théoriques. Ce fait peut s'expliquer par la propriété bien connue de l'albumine de clarifier les liqueurs en entraînant les particules insolubles.

D'après ces essais, ce serait, on le voit, trop demander à la méthode que de vouloir s'en servir pour *mesurer* la richesse d'un échantillon en albumine coagulable; mais il ne s'en suit pas

qu'elle ne puisse être d'une véritable utilité en permettant d'évaluer les valeurs relatives de plusieurs albumines et de les classer par ordre de qualité. C'est plutôt ce résultat, qui satisferait du reste parfaitement aux besoins de la pratique, que M. Ziegler paraît avoir eu en vue.

Pour vérifier l'exactitude du procédé envisagé de cette manière, j'ai traité par la méthode sept albumines d'œufs de qualité très diverses, depuis l'albumine préparée fraîche avec des blancs d'œufs battus, passés à travers un linge et séchés, jusqu'à des albumines tout à fait inférieures, partiellement coagulées et déjà entrées en décomposition. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

|                                                                 | ASPECT DU COAGULUM                                  | SON VOLUME APPARENT | POIDS DU COAGULUM SEC |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| N° 1. Albumine d'œufs fraîche                                   | Grosses larmes ou fibres arrondies à une extrémité. | 100 <sup>cc</sup>   | 1.35                  |
| N° 2. Albumine 1 <sup>re</sup> qualité, fabrication française.  | Fibres analogues au précédent, moins blanches.      | 60 <sup>cc</sup>    | 1.12                  |
| N° 3. Albumine 1 <sup>re</sup> qualité, fabrication portugaise. | Fibres en paquets avec flocons.                     | 70 <sup>cc</sup>    | 1.10                  |
| N° 4. Bonne qualité, fabrication espagnole.                     | Grosses fibres semblables au N° 2.                  | 50 <sup>cc</sup>    | 1.05                  |
| N° 5. 2 <sup>e</sup> qualité, fabrication italienne.            | Filaments avec flocons légers.                      | 60 <sup>cc</sup>    | 1.05                  |
| N° 6. Albumine secondaire.                                      | Comme le précédent                                  | 60 <sup>cc</sup>    | 1.05                  |
| N° 7. Albumine très inférieure.                                 | Fibres compactes de grosseur moyenne.               | 45 <sup>cc</sup>    | 0.65                  |

L'inspection de ce tableau montre que les caractères résultant de l'aspect et du volume du coagulum ne concordent pas toujours entre eux et avec les indications pondérales. Telle albumine inférieure (le N° 7 par exemple) pourra donner un coagulum peu abondant mais ayant le même aspect ou à peu près que celui d'une albumine beaucoup meilleure ; tel coagulum au contraire ne se composera que de fibres légères (N° 3) et se placera par

son poids et son volume au rang des bonnes qualités. Néanmoins l'examen comparatif de ces caractères me paraît devoir donner quelques indications d'autant plus exactes, qu'on aura une plus longue pratique de la méthode, et qui trouveront leur place à côté de celles fournies par l'aspect de l'albumine, son odeur, le volume de la partie insoluble, etc.

Quant au classement résultant de la comparaison des poids, il paraît bien concorder avec celui qu'établissent les dénominations commerciales. Restait à vérifier si le rendement industriel le confirmait.

Dans ce but on a préparé et imprimé des bleus d'outre-mer épaissis avec les albumines ci-dessus indiquées.

Ces couleurs réunies sur un même échantillon ont été soumises à divers traitements destinés à éprouver leur solidité. Une partie de l'échantillon a été fortement lavée dans l'eau froide, une autre savonnée à chaud, une troisième frottée avec une brosse aussi régulièrement que possible.

Cet essai confirma les résultats obtenus, autant que le comportait sa sensibilité que nous avons signalée comme assez restreinte.

Certaines albumines, indiquées comme différentes par la méthode de coagulation, ne parurent pas l'être d'une façon appréciable sur les échantillons, mais ce fait n'est qu'une preuve de plus de l'insuffisance de l'essai par voie d'impression et de l'utilité de la méthode par pesée.

D'autres essais faits pour compléter les premiers, en variant les albumines, me permettent de conclure que la méthode de M. Ziegler est de nature à combler une lacune importante, surtout si on observe certaines précautions dont voici les principales.

Il est essentiel, en aspirant avec une pipette la dissolution claire, de ne pas entraîner les parties insolubles déposées au fond du verre.

On attendra, avant de laisser tomber la solution dans l'eau alunée, que celle-ci soit en pleine ébullition.

L'observation de ces deux précautions est surtout utile au point de vue de l'aspect du coagulum.

On filtrera avec avantage dans des filtres en calicot qui laissent écouler le liquide beaucoup plus vite que ne le fait le papier.

Le séchage doit être opéré dans des conditions parfaitement uniformes pour une même série d'essais. Aussi une étuve à feu nu convient-elle moins bien qu'une étuve à vapeur. A défaut d'étuve, on pourra simplement placer les filtres pendant un jour environ dans un endroit chaud, sur les chaudières ou dans un étendage.

Quant aux pesées, le procédé ordinaire, consistant à laisser refroidir préalablement le filtre à l'abri de l'humidité et à peser entre deux verres de montre, m'a paru d'une application difficile dans la pratique, aussi ai-je cherché si on pouvait se dispenser de ces précautions trop minutieuses.

Des pesées successives à différentes époques après la sortie de l'étuve m'ont démontré qu'une exposition de cinq ou six heures à l'air ambiant suffit pour amener le précipité et le filtre à un poids qui reste sensiblement constant. Du reste, les variations que l'état hygrométrique de l'air peuvent y apporter, agissant dans le même sens pour les différents coagulum essayés comparativement avec un type, le classement résultant n'en est pas modifié.

Moyennant ces précautions, on obtiendra des résultats exacts en ce qui concerne les albumines essayées en même temps. On s'exposerait, en comparant les indications de deux essais différents, à des erreurs assez considérables.

En résumé, la méthode de coagulation indiquée par M. Ziegler me paraît devoir rendre un service sérieux à l'industrie des toiles peintes, en permettant d'apprécier, avec plus de précision que par le passé, la valeur d'un produit que son origine organique et son prix élevé exposent tout particulièrement à des altérations ou à des fraudes.

Il est regrettable toutefois que les indications fournies par le volume et l'aspect du coagulum n'aient pas paru suffisamment exactes, et que le dosage par pesée soit absolument indispensable. Cette obligation qui augmente beaucoup la durée de l'essai, sera



peut-être de nature à restreindre l'emploi de la méthode dans la pratique journalière où on demande aux procédés d'être expéditifs en même temps que précis.



## RAPPORT

*sur quelques réactions des acides sulfoconjugués du phénol,*  
par MM. CH. GIRARD et G. DE LAIRE.

---

SÉANCE DU 25 OCTOBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Il y a quelque temps déjà, MM. Dusart et Bardy ont indiqué un procédé pour la préparation de certaines monamines secondaires de la série aromatique<sup>1</sup>. Ce procédé, d'après ses auteurs, serait tout à fait général : il consiste à faire réagir les acides sulfoconjugués des phénols libres ou en combinaisons métalliques, sur une monamine primaire aromatique. En particulier, ils citent la production de la diphénylamine, par l'action de l'acide phénolsulfurique libre ou d'un phénol sulfate métallique, sur l'aniline, à une température comprise entre 200° et 230°. Ils donnent, comme expression de la réaction, l'équation suivante :



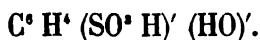
c'est-à-dire que d'après ces chimistes, le phénol perdrait l'hydroxyle qu'il contient, tandis que le résidu phénylique viendrait remplacer un des atomes de l'hydrogène ammoniacal de l'aniline.

Cette réaction ainsi interprétée est en contradiction avec ce que l'on sait de la constitution du phénol et de celle de ses dérivés sulfoconjugués, qui doivent être considérés comme résultant du

---

<sup>1</sup> Brevet, Dusart et Bardy, N° 89672. — 10 avril 1870 (*Moniteur scientifique*, 330° livr. 15 septembre 1870).

remplacement d'un atome d'hydrogène du résidu phénylique, par le résidu sulfurique :



De plus, il y a quelques années, nous avons essayé, et toujours en vain, d'effectuer la substitution d'un résidu phénylique dans l'aniline, au moyen du phénol.

Le résultat inattendu de MM. Dusart et Bardy, nous a déterminés à entreprendre de nouvelles expériences sur cette question.

En abandonnant pendant quarante-huit heures parties égales de phénol et d'acide sulfurique à 66°, on obtient un mélange d'acides  $\alpha$  et  $\beta$  phénolsulfurique. C'est avec le mélange de ces acides convenablement purifiés qu'ont été faites nos expériences.

#### *I. Action des phénolsulfates de sodium sur l'aniline.*

Nous avons chauffé pendant deux jours en tube scellé à 250-280° une molécule de phénolsulfate de sodium et une molécule d'aniline. Le tube contenait une partie liquide et une partie solide. A l'ouverture, il n'y a pas eu de dégagement d'ammoniaque, nous nous avons constaté seulement l'odeur caractéristique de l'acide sulfureux. La partie liquide renfermait de l'aniline et du phénol non altéré ; la partie solide se composait de sulfite, de sulfate, de sulfure de sodium. Nous n'avons point trouvé de diphénylamine.

Pour effectuer la séparation de l'aniline, du phénol et de la diphénylamine, nous avons eu recours au traitement suivant. La partie liquide et huileuse est saturée d'abord par l'acide chlorhydrique. On étend ensuite la masse de cinq à six fois son volume d'eau et on l'abandonne à elle-même pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, on filtre : la diphénylamine, quand il y en a, reste sur le filtre, la liqueur contient l'aniline et le phénol. L'aniline étant à l'état de chlorhydrate, on agite la liqueur fortement dans un flacon avec de l'éther, et on répète ce traitement deux fois. Les liqueurs éthérées réunies sont distillées au bain-marie, afin d'enlever l'éther. On trouve, en opérant ainsi, dans la cornue un corps liquide distillant à 187°, fondant à 37°, cristalli-

sant par le refroidissement, possédant enfin tous les caractères du phénol. En opérant avec soin, nous avons retrouvé, à quelques centièmes près, la totalité du phénol correspondant au phénolsulfate employé. La liqueur aqueuse contenant le chlorhydrate d'aniline, est traitée par la potasse, l'aniline mise en liberté est réunie au moyen de quelques gouttes d'éther. On la décante et on la rectifie.

II. Nous avons alors répété l'expérience précédente, dans les mêmes conditions de temps et de température, mais en employant, cette fois, un excès d'aniline, deux ou trois molécules d'aniline pour une molécule de phénolsulfate. A l'ouverture du tube, nous avons constaté un dégagement notable d'ammoniaque et une forte odeur de sulfhydrate d'ammoniaque. Le contenu du tube est en partie liquide, en partie solide. En traitant la partie liquide huileuse, comme nous venons de l'indiquer précédemment, nous avons trouvé qu'elle se composait d'aniline, de phénol et de diphénylamine : la partie cristallisée renferme des sulfates, sulfites, hyposulfites, sulfures de sodium.

III. Ces mêmes expériences ont été recommencées avec le phénolsulfate de sodium séché au préalable à  $100^{\circ}$  et en chauffant quatre jours à  $280^{\circ}$  —  $300^{\circ}$ . Les résultats obtenus, en opérant ainsi, n'ont présenté d'autre différence avec les précédents que celle venant de la production d'une plus grande quantité de sulfure.

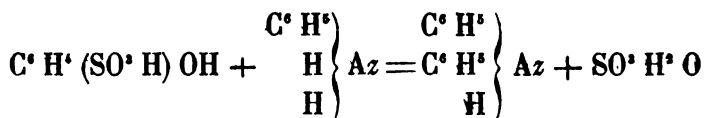
De ces expériences il résulte très clairement que la formation de la diphénylamine n'est pas due à la substitution du résidu phényle du phénolsulfate employé, à l'hydrogène ammoniacal de l'aniline, mais simplement à l'action de l'aniline sur un de ses sels<sup>1</sup>.

En effet, s'il en était autrement, le monamine secondaire ne devrait pas prendre naissance seulement dans le cas où l'on em-

---

<sup>1</sup> Brevet Ch. Gérard et G. de Laire, N° 70,876, 21 mars 1866 (*Moniteur scientifique*, livr. 247, 1<sup>er</sup> avril 1867; livr. 267, 1<sup>er</sup> février 1868; et livr. 305, 15 septembre 1869).

plioie plusieurs molécules d'aniline pour une seule de phénylsulfate, mais elle devrait se former tout aussi bien lorsqu'on fait réagir les deux corps à nombre égal de molécules. Enfin la production d'ammoniaque observée toutes les fois qu'il y a production de diphénylamine, l'absence d'ammoniaque concordant avec l'absence de diphénylamine montrent bien que le résidu phénylique qui remplace l'hydrogène ammoniacal de l'aniline vient d'une seconde molécule d'aniline et non point du phénol, car si c'était le phénol ou son sulfodérivé qui réagissaient, il ne devrait pas y avoir de dégagement d'ammoniaque. C'est du reste ce qu'admet l'équation de MM. Dusart et Bardy :



et ce qui est contraire à l'observation.

Malgré la netteté de ces résultats, nous avons encore comme vérification exécuté les expériences suivantes.

IV. Nous avons chauffé graduellement et en vase clos de 250° à 280°, du phénolsulfate d'aniline sans excès d'aniline. Nous avons obtenu du phénol (du sulfhydrate ou du sulfure de phényle ? en petite quantité), des sulfites ou sulfates d'aniline ; nous n'avons point trouvé de diphénylamine.

V. Dans les mêmes conditions que précédemment, nous avons chauffé du phénolsulfate d'aniline avec un excès d'aniline. A l'ouverture du tube nous avons trouvé qu'il contenait du phénol, des sulfites, sulfates d'aniline et une quantité notable de diphénylamine.

VI. Enfin, nous avons chauffé du phénolsulfate d'ammonium en vase clos, graduellement de 180° à 250°.

S'il était vrai que le résidu phénylique des phénolsulfates put remplacer un des atomes de l'hydrogène ammoniacal d'une amine, nous aurions dû dans ces conditions obtenir de l'aniline.

Le résultat trouvé a été absolument négatif.

En résumé, la formation de la diphenylamine dans la réaction décrite par MM. Dusart et Bardy ne doit pas être attribuée à l'intervention des sulfodérivés du phénol, elle est due simplement à l'action de l'aniline sur un sel d'aniline et dans l'espèce sur le sulfophénate, sulfate ou sulfite.

C'est ce que les notions acquises sur la constitution du phénol permettaient de prévoir et ce que l'expérience confirme.



## RAPPORT

*sur une brochure de M. Goppelsröder, traitant du dosage des nitrates dans les eaux potables et les eaux météoriques, présenté au nom du comité de chimie, par M. SCHEURER-KESTNER.*

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Notre collègue, M. le Dr Goppelsröder, a adressé à la Société industrielle le résultat de ses recherches concernant le dosage des nitrates dans les eaux potables. J'ai eu l'honneur de vous présenter un rapport sur ce mémoire, rapport qui a été publié dans le numéro de juin 1870 de nos Bulletins. Depuis lors, M. Goppelsröder a continué ses recherches, et il soumet aujourd'hui à l'appréciation de la Société industrielle, une série d'expériences nouvelles, qui se rapportent surtout au dosage des composés oxygénés de l'azote et de l'ammoniaque dans les eaux météoriques.

La brochure de M. Goppelsröder, extraite des Annales de la Société des naturalistes de la ville de Bâle, est divisée en trois parties. La première traite du dosage des nitrates dans les eaux, en général, de la méthode la meilleure à employer, et spécialement de la détermination de ces substances dans les eaux des

puits de Bâle; comme vous le voyez, Messieurs, c'est le mémoire détaillé des faits d'observation et des expériences sur lesquelles votre rapporteur a eu à se prononcer l'année dernière. La seconde partie a trait au dosage des mêmes substances dans l'eau de pluie et dans la neige; cette partie, nouvelle pour nous, renferme le résultat d'expériences non interrompues à partir du 9 octobre 1870 jusqu'au 28 juin 1871. L'auteur résume de la manière suivante les nombres qu'il a obtenus :

« Les 98 dosages des eaux météoriques faits depuis le mois d'octobre 1870 conduisent aux conclusions suivantes :

« L'eau de pluie ou de neige renfermait au minimum des traces d'acide azotique ou d'azotate d'ammoniaque, et au maximum 13 b., c'est-à-dire 20.1 parties de ces mêmes substances pour un million de parties. »

MM. Barral, Bobierre, Boussingault, Bineau et Knop avaient déjà fait des dosages de ce genre et constaté que la teneur de la pluie, en acide azotique, variait entre 0.1 et 16 millionièmes; mais faute d'un procédé de dosage expéditif, les expériences n'avaient pas été répétées comme l'exige une observation rigoureuse des faits devant venir en aide à la science météorologique. M. Goppelsröder a rendu un service à cette science si délaissée autrefois, mais qui reprend faveur aujourd'hui, en la dotant d'une nouvelle méthode d'observation assez expéditive pour permettre aux observateurs de constater chaque jour la composition des eaux pluviales. On n'a besoin, à cet effet, ni d'un laboratoire ni d'appareils compliqués, ni même de la connaissance approfondie des manipulations chimiques.

Pour arriver à connaître la composition des eaux météoriques, l'auteur propose comme suffisantes les recherches suivantes :

1<sup>o</sup> Détermination qualitative de l'eau oxygénée au moyen du procédé de Schœnbein (teinture de Gayac et sulfate ferreux);

2<sup>o</sup> Détermination de l'acide nitreux, d'après Schœnbein (iodure de potassium et amidon dans une dissolution acidulée);

3<sup>o</sup> Détermination qualitative de l'ammoniaque au moyen d'une

dissolution de chlorure mercurique et de quelques gouttes de carbonate de potassium (Frésenius, *Analyse qualit.*, p. 101);

4<sup>o</sup> Titrage de l'acide azotique au moyen de la dissolution d'indigo.

La troisième partie concerne l'exactitude de la méthode de titrage de l'acide azotique ; l'auteur, répondant à différentes objections qui lui ont été faites dans le cours de l'impression des deux premières parties, fait remarquer que si la coloration intense de la dissolution oxydée d'indigo rend difficile la détermination du moment final de l'oxydation, cet inconvénient n'est pas à craindre dans l'analyse des eaux potables qui, pour 100 cent. cubes, ne renferment jamais 5 milligrammes d'acide azotique. Lorsque les eaux sont plus chargées, par suite d'infiltrations par le sol, il suffit, afin d'arriver à des résultats corrects, de les étendre avant l'essai, d'une quantité convenable d'eau pure.

Depuis la publication des premières recherches de M. Goppelsröder, un travail, comprenant la détermination des nitrates et des nitrites dans les terres arables, les eaux du sol et les eaux de pluie, a été présenté à l'Académie des sciences par M. Chabrier<sup>1</sup>. La troisième partie, traitant spécialement des eaux de pluie, n'a pas encore paru. M. Chabrier paraît s'être attaché surtout à la détermination séparée des nitrites et des nitrates. Malheureusement, le procédé de titrage employé par ce chimiste n'a pas été imprimé ; il se trouvait dans la première partie de ses recherches générales sur l'acide nitreux, et dont les conclusions seules ont été indiquées dans les comptes-rendus<sup>2</sup>.

Dans une note postérieure (4 janvier 1869, Comptes-rendus, page 63), dont les conclusions seules figurent aux Comptes-rendus, M. Chabrier fait remarquer que tout dosage de nitre où l'on n'a pas constaté d'abord la présence ou l'absence des nitrites, afin d'en tenir compte s'il y a lieu, reste douteux, et cela quelque soit le

---

<sup>1</sup> Comptes-rendus de l'Académie des sciences, 2<sup>e</sup> semestre 1871.

<sup>2</sup> Idem, 2<sup>e</sup> semestre 1871, page 1031.

procédé de dosage employé. En effet, les expériences faites par ce chimiste lui ont démontré que les quantités de teinture d'indigo décolorées dans chacune des deux opérations successives, correspondent exactement aux équivalents d'oxygène produits par la décomposition des deux acides engagés dans les réactions, la quantité correspondante à un équivalent de nitrate étant toujours triple de celle qui correspond à un équivalent de nitrite. M. Goppelsröder se proposant d'étendre ses recherches et d'étudier particulièrement la question de l'existence des nitrites dans les eaux météoriques, il est probable qu'il tirera profit des observations de M. Chabrier, d'après lesquelles le dosage des nitrates ne peut être fait avec exactitude qu'en tenant compte de la proportion de nitrites qui agissent sur la solution d'indigo en même temps que les nitrates. Si, ce que nous ignorons encore, les eaux de pluie renferment des proportions considérables de nitrites, les dosages cités par M. Goppelsröder se trouveraient considérablement modifiés ; en effet, d'après M. Chabrier, les nitrites ne décomposent, pour la même quantité d'azote, que le tiers de la solution d'indigo décolorée par les nitrates.

---

## OBSERVATIONS

*à propos d'un mémoire de M. Chabrier, sur l'acide nitrique contenu dans les eaux de pluie et les terres, par M. C. ROYET.*

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

M. Chabrier a présenté à l'Académie des sciences, le 21 août 1871, un mémoire sur la quantité de nitrites et d'acide nitrique contenue dans l'eau de pluie et dans les terres arables, suivant les saisons. D'après ses essais, l'acide nitrique, les nitrites ou nitrates



iraient en augmentant avec la température ; ils s'accumuleraient dans les terres ; surtout pendant les sécheresses prolongées de l'été ; les pluies chaudes et orageuses en contiendraient notablement plus que les pluies ordinaires ; enfin d'octobre à la fin d'avril, l'eau de pluie ou de neige ne contiendrait que de faibles traces d'acide nitrique.

Ces résultats se trouvent singulièrement confirmés sur une grande échelle, ainsi que je l'ai observé.

Vous savez que les terrains que parcourt la rivière la Doller, sont composés d'une faible couche de terre végétale, au-dessous de laquelle on ne trouve que du gravier et du sable. Ils sont donc très perméables.

L'eau que l'on distribue en ville par des conduites en fonte, est puisée dans un puits de 8 mètres de profondeur, à 75<sup>m</sup> environ du lit de la rivière.

Les essais que je fais chaque jour à l'extrémité d'une conduite de 3600 mètres, démontrent clairement que la quantité d'acide nitrique contenue dans les eaux de pluie ou de neige, du 15 octobre à fin avril, est si faible, qu'elle se trouve neutralisée avant d'arriver à la couche souterraine de l'eau de la rivière. Dès lors, cette eau ne contient pas de traces de fer.

A mesure que l'été s'approche, que la température s'élève, l'eau de pluie, surtout l'eau d'orage, d'au moins 2 millimètres, pénètre dans la couche souterraine qui alimente nos conduites, et dès le lendemain, la présence du fer se fait sentir. Si la quantité d'eau tombée s'élève de 12 à 20 millimètres dans un jour, la quantité de fer dissoute à la faveur de l'acide carbonique dégagée du carbonate de chaux, devient alors très sensible, non seulement au réactif, mais à l'odorat et au goût.

Si l'on fait couler cette eau dans une carafe, elle est très limpide, mais au bout de peu de temps elle se trouble, devient opalescente, l'acide carbonique se dégage, et le fer se précipite rapidement, en totalité ; l'eau redevient limpide.

Le meilleur réactif, le plus sensible et le plus expéditif pour

décéler la présence du fer, c'est une dissolution alcoolique de tannin au 1/20; on en verse 3 ou 4 gouttes dans 250 gr. de l'eau à essayer, elle se colore en rose ou violet et bleuâtre plus ou moins foncé, suivant la quantité de fer contenue.



### NOTE

*sur le noir d'aniline, par M. John Lightfoot, traduite de l'anglais,  
par M. BRANDT.*

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Jusqu'à présent il a été généralement reconnu que le cuivre, sous une forme ou sous une autre, était indispensable au développement du noir d'aniline; et toutes les couleurs noires ne contenant pas de cuivre, ne se développent que grâce à ce métal provenant des vases dans lesquels on les prépare, ou des rouleaux qui servent à l'impression.

C'est ce fait d'ailleurs qui m'a conduit à la découverte du noir d'aniline. En 1859, je faisais quelques essais sur l'aniline, et je remarquai que si j'imprimais un mélange de chlorhydrate d'aniline et de chlorate de potasse avec une planche en bois, il ne se développait presque pas de couleur, tandis que le même mélange imprimé avec un rouleau en cuivre, produisait du vert au bout de 12 heures. C'est ce qui me suggéra l'idée d'imprimer le même mélange avec diverses proportions de chlorure de cuivre, et j'obtins alors du vert, qui, lavé à l'eau courante, devint noir.

Les belles expériences de M. Rosenstiehl et de M. Lauth ont prouvé d'ailleurs que des traces de cuivre suffisent pour développer le noir; mais ce métal est indispensable. Un sel de cuivre soluble attaque trop la racle, et ma découverte menaçait de deve-

nir inutile, lorsque M. Lauth eut l'heureuse idée de substituer le sulfure de cuivre au sulfate, et par là l'emploi du noir d'aniline fut assuré.

Désireux de constater l'influence des différents métaux sur le noir d'aniline, j'ai essayé leur action sur un sel d'aniline basique. (Je signalerai en passant que le meilleur réactif pour reconnaître l'acidité d'un sel d'aniline, est le papier magenta de Dale. C'est du papier à filtrer imprégné d'une faible dissolution de fuchsine. Le moindre excès d'acide convertit ce papier rose en jaune.)

La couleur d'essai était composée de chlorhydrate d'aniline basique (ou plutôt de chlorhydrate d'aniline avec excès d'aniline), de chlorate d'ammoniaque (dont l'emploi a été recommandé par M. Rosenstiehl), le tout épaissi à l'amidon.

Cette couleur fut imprimée avec une planche en bois sur du calicot bien blanchi, et pendant que le tissu était encore humide, les métaux suivants y furent placés et laissés en contact pendant 15 minutes :

Cuivre, fer, vanadium, uranium, nickel, plomb, zinc, antimoine, étain, manganèse, chrome, bismuth, arsenic, titane, tungstène, cadmium, tellurium, molybdène, mercure, argent, or, platine, palladium, rhodium, iridium, aluminium, osmium, cobalt, ruthénium, thallium, magnésium, lithium, lanthane, didyme, erbium, yttrium, sélénium, tantale, niobium.

Après cela, le tissu fut suspendu dans un endroit chaud et humide, pendant 12 heures, puis passé en bain alcalin.

Le résultat fut que le plus grand développement de couleur était dû au vanadium, ensuite au cuivre, puis à l'uranium et en dernier lieu au fer. A part ces quatre métaux, tous les autres ne produisirent que peu ou pas de coloration.

Le vanadium a donc encore plus d'action sur le noir d'aniline que le cuivre, et cependant l'action du cuivre est déjà très sensible, car voici une expérience que j'ai faite pour démontrer la sensibilité d'un mélange de sel d'aniline et de chlorate en contact avec le cuivre. J'ai appliqué sur un morceau de calicot, imprimé

avec la même couleur que précédemment, un souverain en or et un shelling en argent (les deux pièces d'abord bien décapées au moyen d'eau aiguisée d'acide nitrique). Après un contact de 15 minutes, le tissu fut oxydé pendant 12 heures, et aucune trace du contact des deux pièces ne fut visible. Ces deux mêmes pièces d'or et d'argent furent ensuite mises dans un sac contenant de la monnaie de cuivre, et agitées légèrement ensemble. Elles furent de nouveau placées sur la même couleur que précédemment, le tout dans les mêmes conditions. Le contact du souverain d'or produisit un gris foncé, et le contact du shelling presque du noir.

L'action du cuivre est tellement sensible, que si on fait rouler rapidement une pièce de cuivre sur du calicot imprégné de sel d'aniline et de chlorate d'ammoniaque, cette pièce de cuivre laisse une trace qui noircit par l'exposition à l'air.

Une expérience de M. Morgan Brown constate que le contact du cuivre doublé de zinc, de manière à former les éléments d'une pile; que ce contact, même prolongé pendant une demi-heure, ne produit aucun effet. J'ai essayé moi-même d'autres métaux, en contact avec le cuivre, tels que l'étain, le plomb, le bismuth, et l'action du cuivre a été neutralisée complètement.

Que cette action du cuivre soit due à une action électrique, catalytique, ou bien que ce ne soit qu'un effet d'oxydation, il est difficile de se prononcer là-dessus. Mais il est un fait certain, c'est que la plus petite quantité des quatre métaux déjà cités, vanadium, cuivre, uranium et fer, est suffisante pour produire dans un mélange de sel d'aniline et de chlorate d'ammoniaque une réaction capable de donner du noir. Les sels de ces quatre métaux agissent de même, tandis que les sels des métaux inertes sont inertes aussi.

Quoique la proportion de cuivre nécessaire à la formation du noir soit très minime, dans la pratique il en faut des quantités plus considérables. Tous les essais faits en vue de se passer de cuivre, ont toujours abouti à faire revenir à son emploi.



## NOTES

*sur des maisons d'ouvriers construites à Dornach par  
MM. Dollfus-Mieg et Cie.*

---

SÉANCE DU 28 JUIN 1871.

---

MESSIEURS,

Le travail qui suit a été rédigé, il y a un an déjà, dans le but d'être soumis à la Société industrielle, par M. H. Nesler, à cette époque ingénieur dans la maison Dollfus-Mieg et C<sup>ie</sup>. Les constructions dont il s'agit ont été étudiées par M. E. Burnat, avec le concours de M. F<sup>d</sup> Fromm.

Les expériences ne serviraient à rien si l'on n'en faisait connaître les succès aussi bien que la réussite. — MM. Dollfus-Mieg et C<sup>ie</sup> croient devoir déclarer que l'essai d'établissement de maisons à *très bas prix* n'a pas eu le résultat qu'ils en espéraient au point de vue de l'*achat* par les ouvriers de ces constructions, et qu'il est préférable de s'en tenir aux types d'un prix plus élevé. Comme *logements à louer*, l'expérience a été satisfaisante. La Société des cités ouvrières de Mulhouse, qui a établi il y a deux ans, plusieurs maisons sur le type de Dornach, est arrivée aux mêmes conclusions.

La Cité ouvrière de Mulhouse, cette institution importante, se développe de plus en plus. Les maisons qui la composent ont été bâties principalement sur un modèle qui offre une surface habitable de 47 mètres carrés environ, et qui est loué au prix de 22 francs par mois. D'autres modèles existent encore. Mais la population ouvrière de Mulhouse ne loge pas toute entière dans la Cité ouvrière. Aussi, l'étude approfondie des logements nous a amené à considérer le type de la Cité de Mulhouse et ses dérivés, comme formant une série de logements sains, spacieux, relativement bon marché, qui n'existaient point auparavant, et qui ont provoqué dans les environs l'édification de maisons à bon marché, maisons qui, bien qu'étant d'un loyer un peu supérieur en proportion, offrent cependant, en raison de leur exiguïté, un avantage pécunier, malheureusement mitigé des inconvénients d'un logement-caserne privé de jardin.

On a cru vaincre cette concurrence en créant dans la Cité de Mulhouse le second type réduit de 30 mètres carrés (loué à 17 fr.), mais nonobstant il a continué à exister dans la ville et ses alentours, des logements construits dans de plus mauvaises conditions de salubrité, toujours recherchés cependant, grâce à la modicité des prix, par certaines classes d'ouvriers pour lesquelles les loyers, cependant si réduits de la Cité ouvrière, sont malheureusement encore hors de portée.

Cette circonstance rend la classe des travailleurs à petit salaire plus digne d'intérêt, et elle engage à étudier s'il n'y aurait pas moyen d'étendre sur eux l'influence bienfaisante de logements plus salubres et plus propres.

La manière d'opérer cette étude est tout indiquée; ce n'est pas en créant de toutes pièces une habitation modèle qu'on pourra jamais espérer de faire une œuvre vraiment utile aux travailleurs moins rétribués. La question n'est malheureusement pas de savoir comment une habitation ouvrière devrait être disposée pour faire jouir ses habitants de toutes les conditions de bien-être et de salubrité. Non! le problème consiste à prendre pour point de départ les logements actuels, à les étudier à fond, et à se demander si, pour le prix de location de ces logements il n'est pas possible de faire mieux que ce qu'on a aujourd'hui; et si l'on arrive alors à réaliser ce but, on peut espérer avoir rendu un service réel à la classe la plus intéressante des travailleurs.

La maison Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, a fait établir une statistique relativement considérable. Cent vingt-sept logements d'ouvriers, choisis parmi les meilleur marché ont été relevés à Mulhouse, à Dornach et dans cinq villages environnants : Pfastadt, Lutterbach, Brunstatt, Didenheim, Morschwiller, en mesurant les dimensions des pièces habitées, des dépendances et du jardin, et en les comparant aux prix de location.

La minute de cette statistique ne peut rentrer dans le cadre de notre Bulletin; une copie en a été déposée aux archives de la

Société où, peut-être un jour, on trouvera de l'intérêt à avoir des documents précis et détaillés sur cette question.

Les principaux résultats de cette statistique ont été rassemblés dans le *Tableau N° 1* ci-contre.

Si l'on remarque quelques anomalies dans les maisons louées 14,50 à 17 fr., cela ne provient que du petit nombre de logements relevés dans cette catégorie.

On voit en résumé, dans ce tableau, qu'à loyer égal on a plus d'espace, en surface et en cube, dans les villages; puis vient Dornach en seconde ligne. Le prix du mètre cube, qui se trouve être le même à Dornach qu'à Mulhouse, s'explique par l'absence de cuisines dans une partie des logements, et surtout par la plus grande hauteur des étages à Mulhouse.

On remarquera combien est restreint le logement que l'ouvrier est parfois contraint d'accepter. Une famille a-t-elle peu ou point d'enfants, elle s'installe dans un logement de deux pièces présentant 15 à 20 mètres carrés, coûtant 6 à 8 fr. par mois, et, malgré ces circonstances défavorables, nous avons cependant vu quelques-uns de ces logements tenus dans un état de propreté et d'ordre fort satisfaisant, ce qui était, par exemple, le cas pour le logement minimum, trouvé à Mulhouse de 7,48 mètres carrés, consistant en une chambre unique occupée par un ménage sans enfants.

Ces habitations réduites, ne comprennent en général pas de jardin. La statistique ci-dessus a trouvé que 11 logements sur 20 dans les villages, 10 sur 15 à Dornach, 7 sur 9 à Mulhouse, étaient privés de jardins.

Le plus souvent, et surtout dans les villes, les logements très réduits se trouvent dans des bâtiments à plusieurs étages, d'ordinaire aux mansardes.

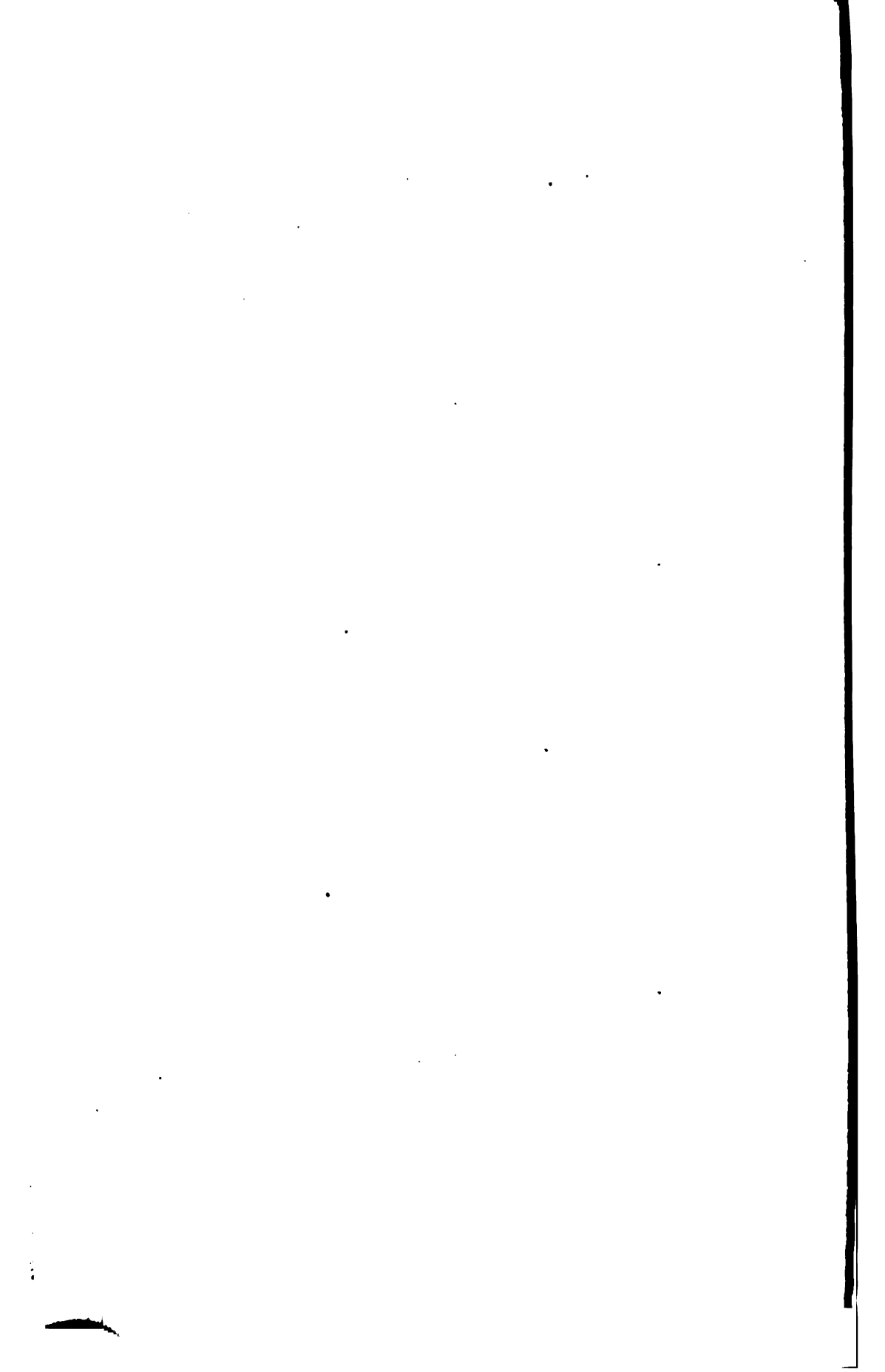
Or, tout le monde a écrit sur les inconvénients de la présence d'un grand nombre de locataires dans une maison, mais jusqu'à présent, on a presque forcé le petit travailleur à se loger de la sorte puisque, en général, on lui offrait à côté des logements-casernes à bon marché, une habitation construite suivant les règles de l'hy-

Tableau N° 1.

environs.

|                    |                | HABITANTS                                       |                                         |          |                                          |      |                                           |      |
|--------------------|----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|------------------------------------------|------|-------------------------------------------|------|
| RÉSIDENCE          |                | MOYENNES PAR TÊTE                               |                                         |          |                                          |      |                                           |      |
|                    |                | logement                                        | surface habitable<br>(cuisine comprise) |          | cube habitable<br>(cuisine non comprise) |      | Loyer mensuel                             |      |
|                    |                |                                                 | m <sup>2</sup>                          |          | m <sup>3</sup>                           |      |                                           |      |
| Villages (*) ..... |                | 2                                               | 6.75                                    |          | 12.18                                    |      | 1.80                                      |      |
| Dornach .....      |                | 3                                               | 6.—                                     |          | 10.15                                    |      | 2.17                                      |      |
| Mulhouse .....     |                | 3                                               | 5.75                                    |          | 10.45                                    |      | 2.34                                      |      |
|                    |                | DIMENSIONS                                      |                                         |          | LOYERS MENSUELS                          |      |                                           |      |
|                    |                | SURFACE DES                                     |                                         | logement | PAR                                      |      | m. cube habitable<br>cuisine non comprise |      |
|                    |                | grenier                                         | jardin                                  |          | mètre carré habitable<br>y compris       |      |                                           |      |
|                    |                |                                                 |                                         | cuisine  | cuisine cave et grenier                  |      |                                           |      |
| moyenne            | Villages ..... | 35                                              | 19.10                                   | 18.30    | 9.03                                     | 0.28 | 0.17                                      | 0.16 |
|                    | Dornach .....  | 38                                              | 10.—                                    | 30.20    | 9.90                                     | 0.36 | 0.24                                      | 0.22 |
|                    | Mulhouse ..... | 95                                              | 6.74                                    | 20.75    | 12.11                                    | 0.41 | 0.30                                      | 0.22 |
| maxima             | Villages ..... | —                                               | 66.95                                   | 56.—     | 15.—                                     | 0.35 | 0.28                                      | 0.20 |
|                    | Dornach .....  | 70                                              | 54.56                                   | 90.—     | 14.—                                     | 0.57 | 0.38                                      | 0.47 |
|                    | Mulhouse ..... | 96                                              | 14.40                                   | 40.—     | 24.—                                     | 0.55 | 0.44                                      | 0.33 |
| minima             | Villages ..... | —                                               | —                                       | —        | 6.—                                      | 0.17 | 0.08                                      | 0.09 |
|                    | Dornach .....  | —                                               | —                                       | —        | 6.50                                     | 0.24 | 0.15                                      | 0.13 |
|                    | Mulhouse ..... | —                                               | —                                       | —        | 6.—                                      | 0.22 | 0.17                                      | 0.14 |
| (*) Le relevé a    |                |                                                 |                                         |          |                                          |      |                                           |      |
| (**) On a com      |                | de la cuisine. La surface des corridors n'a été |                                         |          |                                          |      |                                           |      |
| évaluée que lorsqu |                |                                                 |                                         |          |                                          |      |                                           |      |





giène, sans doute, mais vaste, et par conséquent trop coûteuse, et au lieu d'y habiter seul, il recevait chez lui d'autres familles, sous-location qui enlève en grande partie le bénéfice que l'on se proposait d'atteindre par la construction du logement d'ouvrier.

Et cependant on trouve des personnes, plus ou moins compétentes, qui condamnent les exemples d'habitations réduites, isolées, figurant à l'exposition de 1867, et qui les comparent à des chenils ou à des taupinières, en n'admettant comme possibles que les grandes habitations spacieuses, telles que la maison prussienne de Vargatz<sup>1</sup>.

On a pu remarquer à Paris, en 1867, comme l'un des rares représentants du logement réduit, un modèle d'habitation agricole par lord Digby, ayant obtenu, du reste, une récompense du jury. Ce modèle nous a paru, plus que tout autre, remplir les conditions d'un logement à bon marché. Construit d'après le type que nous appelons à Mulhouse maisons contiguës, il se compose d'une chambre à demeurer, formant cuisine, de 13,23 mètres carrés et de deux chambres à coucher de 4,63 mètres carrés chaque; il offre donc, en total, une surface habitable de 22,49 mètres carrés, revenant, d'après indication, au prix de 1,750 francs.

L'on dit vulgairement que les populations agricoles sont plus faciles à loger que les populations ouvrières; mais on peut remarquer que les résultats de la statistique sus-mentionnée tend, au contraire, à prouver qu'à la campagne on dispose toujours de plus d'espace que dans les villes. Les logements très réduits n'existent que dans les villes. Nous avons donc la conviction que, moyennant quelques changements dans la distribution, on pourra faire accepter à nos ouvriers des logements analogues aux habitations de lord Digby.

Au moment où était relevée cette statistique<sup>2</sup>, MM. Dollfus-

---

<sup>1</sup> Nous renvoyons le lecteur au rapport de M. le comte Foucher de Careil, publié dans les *Etudes sur l'Exposition de 1867*, 1<sup>er</sup> vol. p. 311, 3<sup>e</sup> vol. p. 264 et 265. (Paris, E. Lacroix.)

<sup>2</sup> Fin 1867.

Mieg et Cie édifiaient quelques groupes de maisons sur un terrain situé tout à proximité de Dornach, du côté de Didenheim. Un groupe de quatre maisons contiguës, trois groupes de maisons adossées quatre à quatre, ont été construits en tâchant de réunir toutes les conditions possibles d'économie. Murs en briques de 25 centimètres d'épaisseur, suppression du grenier et d'une partie des caves, des volets, de la peinture; plancher en asphalte, plafond appliqué contre la charpente de la toiture et rendu moins conducteur de la chaleur au moyen de l'interposition d'une couche de sciure de bois trempée dans du lait de chaux<sup>1</sup>, tels sont les éléments principaux qui donnent une idée de ces constructions, et qui ont permis de réduire les prix d'une façon notable. Pour 1,000 à 1,500, francs on est parvenu à donner une cuisine et deux ou trois pièces, ainsi qu'une cave. Les plans ci-joints représentent l'aménagement et les dimensions de ces habitations, et nous évitent ainsi une description inutile<sup>2</sup>. Dans les notes ci-jointes, on trouvera la copie de la facture payée à l'entrepreneur qui les a construites.

• Dans le courant de 1868, quelques ouvriers de MM. Dollfus-Mieg et Cie exprimèrent leur désir de faire bâtir une maison à leur idée; un plan fut étudié de concert avec eux et construit en 1869. La distribution est un peu différente; il a été ajouté un grenier, les murs extérieurs ont été construits en moellons, de 40 centimètres, les encadrements de fenêtres sont en pierres de taille. La construction est revenue à 1,400 francs environ, avec une surface habitable de 31 mètres carrés<sup>3</sup>.

Il nous a paru intéressant de comparer les dimensions de ces quatre types de maisons à ceux de la série des logements de la statistique; cette comparaison est donnée ci-dessous sous forme de tableau.

---

<sup>1</sup> Le lait de chaux a pour but d'empêcher les attaques des insectes.

<sup>2</sup> Voir les planches qui représentent les types A, B, C, de Dornach, et celle qui figure le plan d'ensemble de cette cité.

<sup>3</sup> Il s'agit ici du type D (voir la planche donnant les plans de ce type, et les tableaux N<sup>os</sup> 2, 3, 4).

Tableau N° 2.

**TABLEAU COMPARATIF**

*entre 127 logements relevés à Mulhouse, à Dornach et dans les environs  
et les habitations construites par MM. Dollfus-Mieg & C<sup>o</sup>.*

|                                 | NOMBRE DE LOGEMENTS TROUVÉS ÉGAUX OU INFÉRIEURS |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                 | EN SURFACES                                     |                                     |                                     |                                     | EN CUBE                             |                                     |                                     |                                     |
|                                 | AUX TYPES                                       |                                     |                                     |                                     | AUX TYPES                           |                                     |                                     |                                     |
|                                 | A<br>mesurant<br>22 <sup>m</sup> 65             | B<br>mesurant<br>29 <sup>m</sup> 29 | C<br>mesurant<br>40 <sup>m</sup> 60 | D<br>mesurant<br>31 <sup>m</sup> 31 | A<br>mesurant<br>43 <sup>m</sup> 75 | B<br>mesurant<br>72 <sup>m</sup> 60 | C<br>mesurant<br>69 <sup>m</sup> 13 | D<br>mesurant<br>78 <sup>m</sup> 94 |
| Sur 44 logements de villages... | 8                                               | 15                                  | 36                                  | 18                                  | 8                                   | 32                                  | 81                                  | 38                                  |
| Sur 44 " de Dornach...          | 10                                              | 38                                  | 43                                  | 33                                  | 20                                  | 43                                  | 43                                  | 43                                  |
| Sur 39 " de Mulhouse...         | 12                                              | 30                                  | 32                                  | 36                                  | 13                                  | 29                                  | 28                                  | 33                                  |
| Soit sur 100 logements :        |                                                 |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| villages...                     | 7                                               | 34                                  | 82                                  | 41                                  | 18                                  | 73                                  | 71                                  | 86                                  |
| Dornach...                      | 23                                              | 64                                  | 98                                  | 75                                  | 45                                  | 98                                  | 98                                  | 98                                  |
| Mulhouse                        | 81                                              | 51                                  | 89                                  | 67                                  | 33                                  | 74                                  | 72                                  | 88                                  |

Le type A (de 22,65 mètres carrés) représente donc  $\frac{1}{3}$  des logements bon marché de Mulhouse,  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  (suivant que l'on considère la surface ou le cube) de ceux de Dornach,  $\frac{1}{12}$  à  $\frac{1}{4}$  de ceux des villages, et parmi les autres types, il n'y a que B (29,29 mètres carrés) et D (31,31 mètres carrés) qui soient inférieurs (et cela seulement en surface) à la moitié des logements des villages.

Le prix de revient se décompose comme suit :

Tableau N° 3.

**PRIX DE REVIENT DES HABITATIONS**

*construites à Dornach en 1867 et 1869*

|                                              | TYPES              |               |               |               |               |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                              | A                  |               | B             | C             | D             |
|                                              | intermé-<br>diaire | angle         |               |               |               |
| Prix de la construction .....                | fr. c.             | fr. c.        | fr. c.        | fr. c.        | fr. c.        |
| Achat du terrain, frais de notaire, etc..... | 990.15             | 1196.30       | 1130.50       | 1500.80       | 1414.85       |
| Clôtures.....                                | 40.—               | 106.—         | 172.—         | 172.—         | 172.—         |
| Rigoles.....                                 | 29.85              | 32.50         | 45.60         | 45.60         | 45.60         |
| Frais divers .....                           | 29.85              | 22.85         | 18.90         | 17.30         | 18.90         |
|                                              | 131.—              | 161.35        | 166.—         | 210.30        | 248.65        |
| <b>TOTAL PAR MAISON.....</b>                 | <b>1184.—</b>      | <b>1519.—</b> | <b>1533.—</b> | <b>1946.—</b> | <b>1900.—</b> |
| <b>LOYER MENSUEL.....</b>                    | <b>7.50</b>        | <b>8.50</b>   | <b>9.—</b>    | <b>11.—</b>   | <b>11.—</b>   |

En comparant ces loyers à ceux relevés dans la statistique, on voit :

1<sup>o</sup> Que *le type A*, (maison intermédiaire) *loué à raison de* fr. 7,50, correspondrait à peu près, en surface, à des loyers de fr. 8,50 à Mulhouse, de fr. 7, à Dornach, et de fr. 6,50 aux villages; et en cube, à des loyers de fr. 9,75 à Mulhouse, de fr. 9,50 à Dornach, et 6,50 aux villages<sup>1</sup>.

2<sup>o</sup> Que *le type B*, *loué à raison de* 9 fr., correspondrait à peu près, en surface, à des loyers de fr. 11,75 à Mulhouse, de fr. 11,50 à Dornach, et de fr. 7,75 aux villages; et en cubes, à des loyers de fr. 14,50 à Mulhouse, de fr. 16 à Dornach, et de fr. 11,25 aux villages.

3<sup>o</sup> Que *le type C*, *loué à raison de* 11 francs, correspondrait, en surface, à des loyers de fr. 15,75 à Mulhouse et à Dornach, de 13 fr. aux villages; et en cube, à des loyers de 14 fr. à Mulhouse, de fr. 15,75 à Dornach, et de fr. 10,50 aux villages.

4<sup>o</sup> Que *le type D*, *loué à raison de* 11 francs correspondrait, en surface, à des loyers de fr. 12,75 à Mulhouse et à Dornach, et de 8 fr. aux villages; et en cube, à des loyers de 16 fr. à Mulhouse, de plus de 16 fr. à Dornach, et de 13 fr. aux villages.

Nous avons hâte d'ajouter que ces chiffres ne doivent pas être considérés comme absolus; ils représentent la loi d'accroissement des moyennes d'une statistique restreinte, chiffres qui peuvent présenter, avec la loi réelle, des différences d'autant plus sensibles que le nombre d'éléments pris en considération est plus petit.

Pour permettre de se rendre mieux compte des mérites comparés de quelques-unes des maisons d'ouvriers, dont les dessins, ou modèles ont figuré à l'exposition de 1867, et dont nous devons la communication de plans et de devis à l'obligeance de MM.

---

<sup>1</sup> Il importe d'ajouter que sous le rapport des conditions hygiéniques, l'avantage est tout en faveur du type de Dornach et que, de plus, les constructions qui font l'objet du présent travail, constituent des logements isolés avec jardins. tandis que ceux auxquels nous les comparons ici, sont dans la ville des habitations contiguës du type caserne. Ces observations s'appliquent également aux points qui suivent.



# AISSON

## E LOGEMENTS D'OUVRIERS

| OBJET HABITABLE                            |                                                                                                                                               | PRIX DE REVIENT                                                                                                   |                                                                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                                                                   | LOYER MENSUEL<br>calculé sur 7 % par an du capital<br>dépendé pour la construction                             |                                                                                                      |                                                                                                                               |                                                                                                      | OBSERVATIONS<br>Les numéros<br>ci-dessous ne com-<br>prennent dans les<br>prix pas de |                                 |                                 |                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| cuisine<br>non<br>comprise                 | cuisine<br>y<br>comprise                                                                                                                      | cuisine<br>y<br>comprise                                                                                          | y compris<br>cuisine,<br>cave et grenier.                                                                         | cuisine<br>non comprise                                                                                                                        | cuisine<br>y<br>comprise                                                                                          | par logement                                                                                                   | par mètre carré<br>cuisine<br>y<br>comprise                                                          | par mètre cube                                                                                                                |                                                                                                      | latrines                                                                              | volets                          | gouttières                      | peinture                    |
|                                            |                                                                                                                                               | fr. c.                                                                                                            | fr. c.                                                                                                            | fr. c.                                                                                                                                         | fr. c.                                                                                                            | fr. c.                                                                                                         | fr. c.                                                                                               | fr. c.                                                                                                                        | fr. c.                                                                                               |                                                                                       |                                 |                                 |                             |
| la chambre<br>principale en<br>tient lieu. | m <sup>2</sup><br>128.25<br>94.85<br>124.32<br>104.39<br>107.40<br>185.17<br>101.62<br>110.25<br>110.25<br>135.45<br>135.45<br>125.80<br>81.— | 37.60<br>45.20<br>46.70<br>42.95<br>56.83<br>40.35<br>51.95<br>74.80<br>61.05<br>57.70<br>50.80<br>54.30<br>65.60 | 18.80<br>24.10<br>21.65<br>21.35<br>25.45<br>25.30<br>22.85<br>22.45<br>18.35<br>27.05<br>23.80<br>24.90<br>19.65 | fr. c.<br>pas de cuisine,<br>la chambre<br>principale en<br>tient lieu.<br>21.70<br>27.10<br>35.10<br>28.65<br>26.10<br>23.—<br>24.05<br>31.35 | 12.55<br>16.45<br>15.55<br>15.50<br>19.45<br>19.20<br>20.75<br>27.20<br>22.20<br>22.20<br>19.55<br>20.10<br>24.30 | 9.40<br>9.10<br>11.30<br>9.40<br>12.20<br>10.75<br>12.30<br>17.50<br>14.30<br>17.75<br>15.45<br>14.75<br>11.50 | 0.22<br>0.26<br>0.27<br>0.25<br>0.33<br>0.24<br>0.30<br>0.44<br>0.35<br>0.33<br>0.30<br>0.31<br>0.38 | pas de cuisine,<br>la chambre<br>principale en<br>tient lieu.<br>0.13<br>0.16<br>0.20<br>0.16<br>0.14<br>0.13<br>0.14<br>0.18 | 0.07<br>0.10<br>0.09<br>0.12<br>0.11<br>0.11<br>0.12<br>0.16<br>0.13<br>0.13<br>0.11<br>0.11<br>0.14 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7                                                       | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 2<br><br><br><br><br>6<br>7 |
| 3.75                                       | 61.60                                                                                                                                         | 43.70                                                                                                             | 32.85                                                                                                             | 22.65                                                                                                                                          | 16.05                                                                                                             | 5.80                                                                                                           | 0.25                                                                                                 | 0.13                                                                                                                          | 0.09                                                                                                 |                                                                                       | A                               |                                 | A                           |
| 3.75                                       | 61.60                                                                                                                                         | 52.80                                                                                                             | 39.70                                                                                                             | 27.30                                                                                                                                          | 19.40                                                                                                             | 7.00                                                                                                           | 0.31                                                                                                 | 0.15                                                                                                                          | 0.11                                                                                                 |                                                                                       | A                               |                                 | A                           |
| 2.60                                       | 84.40                                                                                                                                         | 38.60                                                                                                             | 32.60                                                                                                             | 15.55                                                                                                                                          | 13.40                                                                                                             | 6.60                                                                                                           | 0.22                                                                                                 | 0.09                                                                                                                          | 0.08                                                                                                 |                                                                                       | B                               |                                 | B                           |
| 9.13                                       | 91.63                                                                                                                                         | 36.90                                                                                                             | 33.35                                                                                                             | 21.70                                                                                                                                          | 16.35                                                                                                             | 8.75                                                                                                           | 0.21                                                                                                 | 0.13                                                                                                                          | 0.09                                                                                                 |                                                                                       | C                               |                                 | C                           |
| 8.94                                       | 99.10                                                                                                                                         | 45.10                                                                                                             | 27.90                                                                                                             | 17.90                                                                                                                                          | 14.25                                                                                                             | 8.25                                                                                                           | 0.26                                                                                                 | 0.10                                                                                                                          | 0.08                                                                                                 |                                                                                       |                                 |                                 |                             |

ore à demeurer s'il y a lieu, ainsi que celle de la cuisine. La surface des corridors n'a été  
s parties qui ont moins de 1<sup>m</sup>50 de haut.

quée pour le grenier comprend une étable de 5<sup>m</sup>2,60.

Schneider et Cie, au Creusot, Jacquemyn, représentant à la Chambre belge pour les maisons d'Anvers, au directeur de la Compagnie des mines de Blanzy, nous avons rassemblé leurs prix de revient et leurs dimensions dans le tableau ci-contre, N° 4. Seulement, pour rendre la comparaison possible, nous avons dû transformer ces devis en y appliquant partout les mêmes prix; nous avons adopté à cet effet la série des prix payés en 1867, pour les logements construits à Dornach.

Nous avons supposé un prix de location de 7 p. % par an sur le prix de la construction, auquel prix sont à ajouter la location du terrain et les frais généraux qui varient trop, suivant les localités, pour que l'on puisse les faire entrer en ligne de compte dans une étude telle que la présente. Le tableau a été enfin complété en comparant ces chiffres aux maisons des cités ouvrières de Badevel, Beaucourt, Guebwiller et Mulhouse, décrites dans le rapport de M. A. Penot. (Bulletin de la Société Industrielle, septembre et octobre 1865.)

La différence des deux chiffres extrêmes, fr. 5,80 pour Dornach et fr. 11,50 pour Mulhouse, indique donc la marge qu'il y a, et explique en même temps pourquoi la location des quelques maisons qui viennent d'être construites dans la cité de Mulhouse, sur le type Dornach, est très recherchée.

La comparaison des prix de location au mètre carré et au mètre cube prouve combien la place a été disposée avantageusement à Dornach, puisque ces prix y sont en général les plus faibles, et signale donc dans cette tentative de MM. Dollfus-Mieg et Cie, le progrès qu'ils ont réalisé dans la construction des logements à bon marché.





## RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 26 JUILLET 1874.

Président : M. le D<sup>r</sup> PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

### *Dons offerts à la Société.*

- 1° Deux romaines micrométriques, par M. Emile Saladin, de Nancy.
- 2° Deux cylindres creux en fonte cuivrée pour l'impression sur étoffes, par M. Th. Schlumberger.
- 3° Deux pierres « empreinte de feuille de palmier, » provenant de Niederhagenthal.

La séance est ouverte à 5 heures et demie ; trente membres environ y prennent part. Le procès-verbal de la réunion du mois de juin est, après lecture, adopté sans observations. M. le président annonce à cette occasion à l'assemblée que ses intentions, favorables à l'achat de la collection minéralogique de M. Henri Weber, ont été réalisées par le conseil d'administration, qui a traité définitivement de cette acquisition.

Après avoir énuméré les différents objets offerts en dons à la Société depuis la dernière séance, et pour lesquels on vote des remerciements aux donateurs, M. le président passe en revue les documents présentés par la correspondance.

### *Correspondance.*

La Compagnie pour l'utilisation, comme force motrice, de la chute du Rhône à Bellegarde. accuse réception de la lettre qui lui a fait connaître la résolution prise par la Société de ne pas intervenir dans une entreprise qui pourrait avoir comme conséquence le déplacement de l'industrie alsacienne.

MM. Charles Schmidt et Charles Grad remercient la Société de leurs nominations comme membres correspondants.

M. Emile Daniel, qui a soumis à la Société, il y a un an, un appareil de niveau d'eau, demande le résultat des essais faits, et désire rentrer en possession de cet instrument. Le comité de mécanique ayant eu l'occasion de faire expérimenter récemment ce niveau, on pourra satisfaire sous peu le correspondant.

Une communication de M. C. Meyrel, à Héricourt, relative à la possibilité d'employer une substance minérale simple en remplacement du bronze pour coussinets, est renvoyée à l'examen du comité de mécanique.

La corporation commerciale de Saint-Gall, outre des renseignements qu'elle demande sur l'Ecole de commerce, désire échanger ses publications contre le Bulletin de la Société. Renvoi au conseil d'administration.

M. le docteur Goppelsröder, de Bâle, soumet à l'appréciation de la Société la suite de son travail traitant du dosage de l'acide nitrique et des nitrates contenus dans les eaux potables, travail qui a été publié dans les Bulletins de l'an dernier, et qui a fait l'objet d'un rapport du comité de chimie. Renvoi à ce dernier comité.

Un certain nombre de membres de la Société, établis en Russie, adressent une lettre où ils développent les considérations qui les ont poussés à prendre l'initiative d'un projet consistant à élever un monument à la mémoire de M. Daniel Kœchlin-Schouch. Ces messieurs appuient leur proposition de l'énumération des services signalés rendus à l'industrie des toiles peintes par le savant et vénérable doyen que la Société vient de perdre, et d'une liste de souscription dont le montant de plus de 8000 francs a été versé à la Société.

La pensée des collègues de Russie est favorablement accueillie par tous les membres de la Société, mais l'exécution en est remise à des temps meilleurs, et l'assemblée, se conformant au vœu de la famille de M. Daniel Kœchlin, et adoptant la manière de voir du conseil d'administration et du comité de chimie, émet un vote tendant à ajourner la solution du projet.

M. le président, à la demande de M. Camille Kœchlin, procède à l'ouverture d'un paquet cacheté, déposé au secrétariat sous le N° 4, à la date du 30 avril 1856.

Cette pièce renferme une attestation de plusieurs fabricants d'étoffes imprimées, déclarant que M. Daniel Kœchlin est l'inventeur de divers procédés de fabrication, savoir :

Le genre lapis riche avec réserve à mordant et blanc en fond bleu cuvé;

Le genre fond rouge turc enluminé riche ;

Le genre avec application du jaune de chrome et enlavage jaune de chrome sur différents fonds.

Des échantillons accompagnent ce document, ainsi qu'un extrait de la statistique publiée en 1827 par la Société industrielle.

L'assemblée vote l'impression au complet dans le Bulletin, du titre dont elle vient d'entendre lecture.

#### *Travaux.*

M. Charles Meunier-Dollfus, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, rend compte des travaux de cette société durant l'exercice 1870-1871. Il ressort de cette intéressante communication que, malgré les circonstances défavorables, le service de visites et d'inspection a fonctionné activement, des essais sur des houilles anglaises et prussiennes ont été menées à bonne fin, des expériences sur les réchauffeurs Green ont eu lieu. Aussi l'Association, qui compte aujourd'hui huit cents chaudières, se trouve-t-elle dans des conditions prospères, et a été appréciée partout comme une institution rendant des services sérieux à l'industrie. L'insertion dans le Bulletin est votée.

M. le Dr Penot présente le rapport annuel sur l'Ecole de commerce. Les événements ont exercé leur influence néfaste sur cet établissement. Au lieu de 60 élèves inscrits pour suivre les cours, à peine la moitié ont fréquenté l'enseignement, trois professeurs ont dû interrompre leurs leçons; toutes ces circonstances contraires n'ont pas ralenti sensiblement le travail, chacun tenant à honneur d'aider dans la limite de ses moyens à traverser cette période critique. La discipline s'est maintenue parfaite, les examens de fin d'année ont été excellents, et la division supérieure de 12 élèves a eu tous ses candidats récompensés de leurs études par des diplômes mérités. La réouverture des cours aura lieu exceptionnellement cette année le 2 novembre.

L'assemblée vote des remerciements aux professeurs et à la direction, ainsi que la publication au Bulletin et dans l'*Industriel* du rapport de M. Penot.

Des romaines dites micrométriques, imaginées et construites par M. Saladin, de Nancy, ont donné lieu à un rapport de M. Camille Schœn. Cet instrument présente dans certains cas des applications très utiles, et paraît devoir surtout rendre des services dans des numérotages rapides, pour des vérifications de douane, pour des contrôles de fil sur un métier en marche, etc.

L'assemblée adopte les conclusions du rapporteur, et décide l'impression du travail dans le Bulletin, avec remerciements à M. Saladin.

M. Ernest Schlumberger donne lecture, au nom de M. Rosenstiehl, d'un résumé du mémoire relatif à la formation du rouge d'aniline, qu'il vient de présenter au comité de chimie. La fuchsine, selon un premier rapport de M. Rosenstiehl, résulte du mélange de trois alcaloïdes : l'aniline, la toluidine et la pseudotoluidine. Associées deux à deux, ces substances produisent encore du rouge, mais en proportion moindre.

De nouvelles recherches ont amené M. Rosenstiehl à constater que la pseudotoluidine pure peut être transformée en fuchsine, et à donner une explication des auréoles roses que présentent souvent les contours des dessins imprimés en noir d'aniline et exposés dans les étendages à fixer. L'impression du travail est votée.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder au ballottage, comme membre ordinaire, de M. Albert Bousquet, teinturier à Essones, présenté par M. Aug. Dollfus. L'admission a lieu à l'unanimité.

M. Gustave Schæffer appelle l'attention de la Société sur les prétendus dangers d'inflammation spontanée que présentent les tissus imprimés en noir d'aniline, pendant le cours de la fabrication. Les compagnies d'assurances exigeant des primes exorbitantes pour les étendages à oxyder, il serait désirable que des expériences concluantes fussent entreprises pour résoudre la question de savoir si des tissus imprimés en noir d'aniline peuvent prendre feu dans certaines conditions. Renvoi au comité de chimie.

La séance est levée à 7 heures.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

---

*Séance du 9 août 1871.*

La séance est ouverte à six heures un quart; huit membres y assistent.

A l'occasion de la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. Rosenstiehl fait observer que, dans la discussion à laquelle avait donné lieu la communication de M. Brandt sur le noir d'aniline, il a rappelé le fait suivant, conclusion des études qu'il a faites dans le temps sur cette matière colorante. La substance noire qui se forme quand on expose à l'air une dissolution de chlorate d'aniline ou un mélange dans lequel ce sel peut prendre naissance, sans l'intervention

d'un sel de cuivre, n'est pas du noir d'aniline proprement dit : elle s'en distingue par différents caractères, entre autres sa solubilité dans l'acide acétique et sa moins grande solidité. Il résulte des expériences de M. Rosenstiehl, que l'intervention d'un sel de cuivre est nécessaire à la génération du noir d'aniline. — Le procès-verbal est adopté.

M. le D<sup>r</sup> Penot communique au comité le contenu d'une lettre datée de Moscou et signée d'un certain nombre de fabricants et de chimistes mulhousiens établis dans cette ville. Dans cette lettre, adressée au président de la Société industrielle, ces messieurs proposent d'élever à Mulhouse un monument à la mémoire de M. Daniel Kœchlin-Schouch, le regretté doyen de la chimie mulhousienne. Le comité écoute avec un sympathique intérêt la lecture de cette lettre et attendra, pour prendre une décision, que la Société industrielle ait statué sur la proposition qui lui est faite.

À la dernière séance de la Société industrielle, un mémoire de M. Théodore Schlumberger, sur l'emploi des cylindres en fonte cuivrée pour l'impression sur étoffes, a été renvoyé à l'examen du comité de chimie. Après une courte discussion, le comité, désireux surtout de voir nettement préciser le point où en est arrivée la solution de cet intéressant problème, charge M. Emile Schulz de lui faire un rapport sur cette question.

M. Rosenstiehl, qui déjà à la dernière séance avait communiqué quelques observations sur la coloration rose du blanc dans les pièces imprimées en noir d'aniline, prend la parole et lit la note qu'il a rédigée sur ce sujet. Partant du fait observé par lui, que la pseudotoluidine peut à elle seule et à la température ordinaire, donner naissance à une matière colorante rouge, la pseudorosaniline, isomère de la rosaniline, M. Rosenstiehl arrive à prouver, par une série d'expériences, que c'est précisément là la réaction qui se passe sur le tissu aux parties non imprimées, pendant l'aérage des noirs d'aniline. La matière rouge apparaît régulièrement quand il s'est formé sur l'étoffe un sel de pseudotoluidine. L'acide de ce sel existe accidentellement dans le tissu, l'alcaloïde provient de l'atmosphère des salles dans lesquelles se fait l'oxydation du noir d'aniline ; on arrive ainsi à une explication toute naturelle des allures capricieuses et jusqu'ici inexpliquées de cet accident. En terminant, M. Rosenstiehl appelle aussi l'attention sur l'extrême sensibilité de cette réaction pour la pseudotoluidine ; elle lui a permis de constater la présence constante de cet alcaloïde dans l'aniline obtenue par l'indigo. Le comité demande l'impression de ce travail.

La séance est levée à sept heures et demie.



## ERRATA :

Page 301, ligne 22, au lieu *perfectionnement*, lisez *fonctionnement*.

- 307, • dernière, au lieu *a*, lisez *a'*.
- 308, • 22, au lieu *e'*, lisez *e*.
- 314, • 2, au lieu *mouvement*, lisez *maniement*.
- 316, dans la 6<sup>e</sup> colonne, sur l'avant-dernière ligne (*industries diverses*), ajoutez un 2.
- 317, ligne 24, au lieu *Herlaud*, lisez *Herland*.
- 327, • 28, • • *figure Z*, • *figures 1 et 3*.
- 328, • 24, • • (*G'P.V*), • (*F.F'*).
- • première du renvoi est à supprimer.
- 329, • 4, au lieu *dessous*, lisez *dessus*.
- 330, • 16, • • *b.b.* • *b'.b'*.
- 333, • 4, • • *a.* • *e.*
- • 19, • • *le crochet et d'*, lisez *le crochet d'*.
- 340, • 19, • • *fig. 1*, lisez *pl. VII et pl. VIII, fig. 1*.
- 341, • 26, • • *H'*, lisez *H*.

# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Août et Septembre 1871)

---

#### RAPPORT

*de M. F.-G. HELLER, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année d'exercice 1870-1871.*

---

MESSIEURS,

Si durant cette quatrième année d'exercice le nombre de mes visites d'inspection n'a pas atteint celui des années précédentes, je vous prie d'en voir la raison dans cette fatale période.

J'ai profité de ce temps pour continuer le perfectionnement et l'application du nettoyeur mécanique des métiers à filer; j'ai tout espoir que maintenant l'emploi de ce précieux appareil se répandra en proportion de son mérite. Plus loin j'aurai l'honneur de vous communiquer les résultats obtenus.

J'ai fait aussi les plans et donné les instructions nécessaires pour la construction d'un monte-charge du modèle N° 1, décrit dans notre compte-rendu de l'année dernière. Je donne plus loin un rapport succinct sur son perfectionnement, ainsi que sur les modifications que je propose par une note d'inspection.

Les inspections que j'ai faites m'ont donné l'occasion de rédiger des notes circonstanciées sur quelques machines occasionnant assez souvent des accidents graves. Ces notes, conformément aux statuts, ont été communiquées aux maisons qui utilisent ces ma-



chines ; une copie en a été inscrite au registre déposé à cet effet à mon bureau. J'en donne plus loin des extraits auxquels je joins les travaux relatifs. Ces dispositions préventives que j'ai recommandées par les notes ci-dessus indiquées, n'ont pas encore pu être exécutées. Par cette raison, leur fonctionnement pratique n'étant pas encore assuré par l'expérience, je ne les donne qu'à titre d'étude, devant servir à éveiller des idées et à diriger l'attention sur ces questions importantes.

Les accidents qui m'ont été signalés par les membres de l'association, ainsi que les circonstances dans lesquelles ils ont eu lieu, sont indiqués dans le tableau statistique ci-joint.

Quelques accidents m'ont donné lieu à faire des rapports auxquels j'ai continué, comme par le passé, à joindre des observations paraissant propres à en empêcher la répétition ; ces rapports sont également portés dans un registre spécial dont je donnerai plus loin quelques extraits.

Un accident grave qui est arrivé par une courroie de transmission, m'a engagé à rédiger une note traitant cette question ; en vue de la gravité du sujet, je l'ai déjà communiqué au plus grand nombre des maisons sociétaires. Cette note est également reproduite dans le présent rapport.

Quant aux communications de moyens préventifs, il nous en est parvenu une seule, concernant un monte-charge avec parachute, par M. Lespermont. On la trouvera à la fin de ce rapport.

Enfin, Messieurs, j'ai la satisfaction de vous signaler des progrès réels vers le but que votre association s'est tracé. Grâce à l'émulation constante qui existe dans les maisons sociétaires pour l'application et le maintien des dispositions préventives, recommandées par l'inspection, j'ai pu constater, par mes dernières visites qu'aujourd'hui on a de la peine à trouver des machines dont les engrenages dangereux ne soient pas bien couverts ; les avis et les règlements, enseignant et exigeant des précautions de sûreté, sont assez bien observés, ce qui constitue déjà un progrès

remarquable. Vous verrez que notre tableau statistique des accidents nous indique une décroissance notable du nombre de ceux causés par les engrenages des machines.

A ce progrès s'en joint encore un autre qui n'est pas moins important : c'est celui de l'entente que je vois s'établir entre les contre-mâtres et les ouvriers au sujet des mesures de précaution que nous leur recommandons ; en effet, devant l'évidence des faits dont ils sont témoins, ils commencent à comprendre que c'est pour leur salut que nous travaillons.

L'appui bienveillant qu'ont bien voulu me donner la Société industrielle et son comité de mécanique, a beaucoup facilité ma tâche ; je tiens à leur en exprimer ici ma reconnaissance.

---

## PREMIÈRE PARTIE.

Les travaux principaux que j'ai préparés et établis avec le concours du comité de mécanique de la Société industrielle, celui des directeurs et des contre-mâtres des établissements sociétaires, sont les suivants :

### I.

#### **Note sur les nettoyeurs mécaniques des métiers à filer.**

Les dispositions de nettoyeurs mécaniques des porte-cylindres et chariots des métiers à filer que nous avons publiées dans notre compte-rendu de 1868-69, n'ont pas reçu jusqu'à présent les applications nombreuses que devraient entraîner leurs avantages.

Quand on examine de plus près cette question, on peut remarquer que les différents appareils proposés nécessitaient une étude et des modifications, suivant la construction du métier auquel ils devaient être appliqués. Cette étude est difficile à obtenir du personnel des filateurs ; aussi la filature exige-t-elle de nos jours l'introduction de machines *terminées*, on ne veut plus s'occuper de leur *construction*. Le manque de généralisation des nettoyeurs provient principalement du tort que l'on a eu de ne pas les faire

entrer dans la catégorie des machines à livrer complètes et prêtes à marcher.

De ces considérations, il ressort que l'on doit combiner un appareil qui n'exige pour le filateur aucune étude, aucun dessin préliminaire, un appareil fait à l'avance et dont on n'ait qu'à monter les pièces détachées; il faut aussi qu'on n'ait plus à faire, dans chaque cas particulier, des pièces spéciales, qu'une erreur de modèle ou d'ajustage fasse mal fonctionner ou fasse juger vicieuses de construction.

Il faut finalement un appareil s'adaptant indistinctement à toute espèce de métier.

Examinons la manière dont fonctionnent les appareils construits dans le courant des deux années passées.

Le nettoyage en lui-même est excellent.

Mais le guidage du nettoyeur au moyen d'un fil de fer tendu librement devient fort imparfait, dès qu'il s'agit de métiers un peu longs qui atteignent 700 ou 800 broches; d'autant plus que le fil de fer soutient seul le nettoyeur aux machines dont les supports des cylindres sont à fleur ou peu en recul au devant du porte-cylindres.

Les bords dentelés des poulies à gorge sur lesquels passe la corde qui mène le nettoyeur, saisissent souvent la corde à l'endroit des nœuds que forme le duvet qui s'y dépose et la font tomber.

Le prix de revient enfin est assez élevé par le fait du travail d'ajustage encore considérable et des inconvénients de ne pouvoir fabriquer les pièces à l'avance.

Telles sont les causes qui ont restreint l'application de ces premiers appareils et qui doivent être éliminées.

Le fil de fer tendu librement sur une grande longueur, fléchit sous la moindre action et dérange souvent le nettoyeur dans sa marche.

Comme tout autre système de guidage embarrasse trop le porte-cylindres et augmente le prix de revient, il faut réduire ces

flexions en soutenant le fil de fer de distance en distance par des supports spéciaux qui permettent le passage libre au nettoyeur, glissant sur le fil ; lequel étant bien tendu et ainsi supporté, se maintient partout à une distance assez constante du porte-cylindres pour empêcher un dérangement du nettoyeur placé entre le fil de fer et le porte-cylindres.

Le fil de fer est naturellement assez poli et assez gras pour permettre au nettoyeur d'y glisser sans difficulté.

Le porte-cylindres varie en position relativement au chariot ; il faut donc rendre facile, lors du montage, la correction de la position de la tringle qui supporte le tablier nettoyant le chariot.

Cette correction n'a été prévue jusqu'ici que dans une certaine mesure, dans la disposition de M. Rebstock (compte-rendu 1868-69, page 42), par une bande de tôle qui, au moyen de quatre vis, relie au corps du nettoyeur la petite barre de bois sur laquelle est cloué le tablier.

Il m'a paru plus rationnel, surtout pour le renouvellement du tablier, de l'enfiler sur une tringle en fer qui est courbée en équerre, et disposée de manière à pouvoir facilement être fixée au corps du nettoyeur. Cette tringle est préparée à l'avance, repliée en équerre, suivant la longueur du tablier ; au montage on la courbe de manière à donner au tablier la position convenable par rapport au chariot.

La position de la corde qui mène le nettoyeur est encore variable en raison de la forme du porte-cylindres et de la position des poids de pression, de sorte qu'il faut préparer avec le corps un organe qu'on puisse courber et façonner au montage.

Il faut aussi disposer les poulies commandant la corde ainsi que leurs torrillons de manière à pouvoir en tout cas placer la corde à la hauteur convenable par rapport aux poids de pression.

La manière de relier l'appareil à la corde par une bielle à coulisse pivotante a ses inconvénients, elle est gênante dans certaines dispositions ; celle par un bouton à embasses glissant dans une coulisse, est coûteuse d'établissement ; ces raisons m'ont engagé à

chercher une disposition plus simple et plus pratique. Après plusieurs essais, je me suis arrêté, en attendant, à l'emploi d'un coulisseau à tige verticale, glissant sur un levier en gros fil de fer fixé au corps du nettoyeur, et relié avec la corde par une agrafe en fil de fer très mince attachée à la corde et pivotant sur la tige verticale du coulisseau, qui, ainsi disposé, suit la marche de la corde et entraîne le nettoyeur en lui faisant rebrousser chemin quand le coulisseau contourne l'une des poulies placées aux extrémités du porte-cylindres.

Le levier, sur lequel glisse le coulisseau, présente la faculté de se laisser courber pendant le montage suivant le profil de la machine et la position des poids de pression; il supprime, en raison de son uniformité de section, tout le travail d'ajustage qu'aurait nécessité l'établissement d'un levier à coulisse. La manière dont le coulisseau est relié à la corde par l'agrafe, permet de supprimer la denture aux bords des poulies de la corde qui mène le nettoyeur; ces poulies sont maintenant à bords unis, c'est-à-dire non dentelées.

La commande du nettoyeur au moyen de l'arbre de la main-douce est à préférer en raison de la grande facilité d'installation du mouvement, et de l'avantage de ne pas être dérangé par les réglages des positions des cylindres cannelés.

Ces avantages, ainsi que le grand nombre des métiers à filer existants et tous ceux que l'on construit maintenant à arbre de la main-douce placé tout le long derrière les porte-cylindres, m'ont décidé à admettre exclusivement cet organe pour moteur, de simplifier et de perfectionner les organes qui transmettent le mouvement au nettoyeur, afin d'assurer, au moins pour les machines de ce genre, l'application pratique de ce précieux appareil.

Il m'a été possible, par la disposition de l'appareil que je viens d'expliquer, de réduire de beaucoup l'ajustage de ces pièces, de sorte que le prix en a été sensiblement diminué.

Déjà plusieurs de ces appareils, que j'ai donnés pour modèle dans des filatures de l'Association, fonctionnent bien; aussi un

grand nombre des métiers à filer automates de la maison de MM. Schlumberger fils en sont munis; ces Messieurs continuent à garnir successivement toutes leurs machines avec cet appareil nettoyeur.

*Nettoyeur mécanique de métiers à filer; modifié par  
M. F.-G. Heller.*

LÉGENDE EXPLICATIVE DES PLANCHES 1 ET 2.

Planche 1, fig. 1. Coupe transversale, par le corps du nettoyeur et par le porte-cylindres.

Fig. 2 et 3. Même coupe représentant deux formes différentes du porte-cylindres, ainsi que les modifications au nettoyeur que ces formes exigent.

Fig. 4. Vue en plan de la poulie commandant la corde qui mène le nettoyeur.

Planche 2, fig. 5. Vue de face du nettoyeur; fig. 6, vue en plan. Ces dessins sont faits à la grandeur naturelle.

A Porte-cylindres.

A' Arbre de la main-douce.

*a, a.* Supports boulonnés sur les deux extrémités du porte-cylindres, et servant à tenir des deux bouts le fil de fer *a'*.

*a'.* Fil de fer servant de support et de guide au corps du nettoyeur; il est attaché d'un bout directement à l'un des supports *a*, de l'autre bout à un tirant à tige taraudée munie d'un écrou servant à effectuer la tension du fil de fer; ce tirant est tenu dans le support *a* placé à l'autre bout du porte-cylindres.

*b* Support de guide en fer forgé, boulonné sur le porte-cylindres et servant à soutenir en ligne droite le fil de fer *a'* tenu dans une entaille faite à la partie inférieure du support, qui est recourbé de manière à laisser le passage libre au corps du nettoyeur. Le nombre de ces supports par nettoyeur dépend de la grandeur de la machine; pour les machines de 600 à 700 broches, un sur chaque moitié du porte-cylindres suffit.

B Corps du nettoyeur; il repose sur le fil de fer *a* et glisse,

par les pattes *b'* venues de fonte avec le corps du nettoyeur, d'un bout à l'autre du porte-cylindres qu'il nettoie.

CC. Tuyaux de caoutchouc garnis de panne et tenus dans des trous faits dans les oreilles *C'*, venues également de fonte avec le corps du nettoyeur. Ces tuyaux servent à nettoyer le dessus du porte-cylindres; étant très flexibles et élastiques en tout sens, ils se courbent en passant devant un support ou un tirant de pression, et se redressent après les avoir franchis. La face du porte-cylindres est nettoyée par des bandes de panne ou de drap, collées dans le creux du corps du nettoyeur et glissant sur cette partie du porte-cylindres.

D Tablier en panne ou en drap (le plus ordinaire pour rouleaux de machines à parer) attaché au fil de fer *d* et servant à essuyer le dessus et l'arrière du chariot.

*d*. Fil de fer supportant le tablier; il est fixé par les deux bouts recourbés aux corps du nettoyeur.

E Levier en fil de fer fixé également au corps du nettoyeur et portant le coulisseau *e* à agrafe *e'*.

*e*. Coulisseau en fer ou en bronze, glissant sur le levier *E* et portant sur sa partie verticale l'agrafe en fil de fer *e'*; celle-ci pivote sur le coulisseau et est attachée à la corde *F*.

La disposition du coulisseau *e*, combinée avec l'agraffe *e'* attachée à la corde *F* et pivotant sur le coulisseau, permet à la corde de passer sur la poulie *G* et la poulie de renvoi, les deux à gorge et à rebords unis, et de faire rebrousser chemin au nettoyeur quand l'agrafe *e'* passe sur ces poulies, sans déranger la marche régulière de la corde.

*F* Corde qui mène le nettoyeur; elle passe d'un bout à l'autre sous le porte-cylindres de la moitié de la machine que le nettoyeur occupe; elle est montée sur la poulie *G* qui la commande et sur une poulie de renvoi se trouvant à l'autre bout du porte-cylindres de la même moitié de la machine.

*G* Poulie à douille dentelée et à gorge dans laquelle passe la

corde sans fin *F* qui en reçoit son mouvement et le transmet par les organes *e' e* et *E* au corps du nettoyeur.

*H* Poulie à jante plate qu'enveloppe la corde *I* qui lui transmet le mouvement; elle est, à sa partie inférieure, munie de deux dents à face perpendiculaire et à dos oblique, et repose sur la douille également dentelée de la poulie *G* qu'elle entraîne seulement dans un sens de rotation qui dépend de la disposition admise des dents; ainsi disposées, les poulies *G* et *H* sont rendues solidaires dans un sens du mouvement de rotation de l'arbre de la main-douce avec lequel elles se trouvent entraînées et font marcher le nettoyeur; au contraire, aussitôt que l'arbre tourne en sens opposé, les dents de la poulie *H* quittent celles de la poulie *G* en glissant sur le dos oblique des dents, la poulie *G* n'étant plus entraînée, s'arrête ainsi que le nettoyeur.

*K* Tourillon boulonné au porte-cylindres; il porte les poulies *G* et *H* tournant folles sur lui; une goupille, traversant la partie inférieure du tourillon, est surmontée d'une rondelle servant d'assise à la poulie *G*. Un tourillon semblable au précédent est fixé à l'autre extrémité du porte-cylindres et porte la poulie de renvoi de la corde *F*; cette poulie, sauf la douille qui est unie au lieu d'être dentelée, est pareille à la poulie *G*.

## II.

### Notes sur les accidents aux transmissions. <sup>1</sup>

Les accidents qui arrivent aux transmissions, sont presque toujours d'une gravité exceptionnelle.

Fractures d'os aux mains, aux bras, au corps, bras arraché, jambe arrachée, chevelure arrachée avec la peau du crâne, et le plus souvent perte de la vie, voilà ce que peut entraîner l'inobservation de quelques mesures de précaution, et l'ignorance des dangers auxquels on est exposé.

---

<sup>1</sup> Cette note a été communiquée aux maisons de l'Association; elle a en quelque sorte contribué à l'invention et à l'application d'un monte-courroie simple et très pratique que M. Baudouin, de la filature de MM. Ch. Mieg et C<sup>e</sup>, a depuis réussi à faire.



Sans pouvoir prévoir tous les cas qui se présentent dans les établissements, nous croyons que la lecture attentive des mesures de précaution développées plus loin, servira à diriger l'attention des ouvriers sur ces points et à pénétrer davantage le personnel surveillant, de l'importance qu'il faut attacher à la recherche des moyens propres à éviter les accidents.

Nous donnons ci-dessous la relation de quelques accidents arrivés dans les établissements de Mulhouse et des environs :

« Entendant siffler la détente de la pompe à eau, le nommé A, graisseur, accourut pour graisser et, dans ce but, il appliqua une échelle contre le mur et y monta, tenant la burette de la main gauche. Au moment où il allongeait le bras pour graisser, l'échelle glissa, et dans sa chute, A eut l'avant-bras pris et écrasé dans les engrenages. Le bras a dû être amputé.

« La femme Z,<sup>1</sup> entra dans un atelier, elle se trouvait près d'un arbre vertical, couvert par une boîte en bois, présentant une petite ouverture de 85 m/m sur 120 m/m. La jupe de cette femme entra dans l'ouverture et s'enroula autour de l'arbre en entraînant la femme Z. Celle-ci tournoya quelque temps avec l'arbre et fut enfin rejetée, horriblement meurtrie, jambes et bras fracturés, avec de nombreuses contusions.

« Le nommé X<sup>2</sup> nettoyait une partie de la transmission entre midi et une heure et se trouvait occupé, au moment où sonnait la cloche, à un support placé entre deux roues dentées. La transmission commençant à marcher il eut la main engagée entre le mur et une roue dont les dents lui déchirèrent l'intérieur de la main, tandis que le frottement contre le mur lui en écorchait l'extérieur.

« Voulant graisser un support de transmission, le nommé B plaça son échelle près du manchon de transmission et y monta. En ouvrant la cage qui renferme des engrenages, il se sentit saisi au bras gauche, c'était la tête de clavette du manchon qui avait

---

<sup>1</sup> Voir le compte-rendu de 1868-69, page 53.

<sup>2</sup> Voir le compte-rendu de 1868-69, page 52.

saisi la manche de sa jaquette. Etant parvenu à se retenir à un tuyau, B n'eut qu'une côte fracturée et plusieurs contusions.

« Etant monté sur un arbre de transmission qui se trouve à quelques centimètres du sol, et voulant graisser un support derrière une poulie montée sur un arbre placé à 1<sup>m</sup>.50 du sol, le nommé C avait passé le bras entre le brin arrivant de la courroie et la jante de la poulie; perdant l'équilibre, il tomba, eut le bras pris et fortement contusionné.

« Le nommé D, manœuvre, voulait, contrairement aux habitudes de la fabrique, monter une courroie de transmission sur la poulie. Il fut entraîné, reçut de fortes contusions au corps et des lésions à la main.

« La nommée E, soigneuse de cardes, saisissait la courroie de cardes qui venait de tomber. S'enroulant sur l'arbre, la courroie l'entraîna et la jeta par dessus l'arbre de transmission : elle en fut quitte pour diverses contusions au corps.

« Le nommé F, rattacheur, à un métier à filer, aidait à son conducteur à recoudre une courroie de transmission, et tenait à cet effet la courroie avec la main, près de la transmission. La manche de chemise touchant l'arbre, s'enroula avec la courroie et entraîna F. Après avoir tournoyé plusieurs fois avec l'arbre, F retomba — il avait le bras arraché et expirait quelques instants après.

« Le nommé G<sup>1</sup> voulait monter une courroie sur un arbre de transmission placé le long d'un mur à une distance de 0<sup>m</sup>.60 environ de ce dernier. S'adossant dans ce but contre le mur et tenant devant lui une perche à crochet, il la dirigea vers la transmission. Le crochet, s'engageant dans les bras de la poulie, fut violemment repoussé, l'extrémité inférieure de la perche pressa contre le mur le malheureux G et le traversa d'outre en outre.

« Le nommé H, soigneur de calandre, s'apercevant que la courroie de sa machine venait de tomber, s'en approcha; l'arbre de transmission, placé au-dessus du plafond, enroula la courroie qui

---

<sup>1</sup> Voir le compte-rendu de 1868-69, page 23.

saisit *H* par la jambe. *H* fut arrêté par le plafond et eut la jambe arrachée; il mourut quelques jours après. »

*Soins aux roues et aux arbres de transmissions.*

Les dispositions des roues d'engrenage varient à l'infini, quant à leur position et à leur plus ou moins grande facilité d'accès; aussi ne peut-on guère donner que quelques règles générales qui suivent:

*N'approchez pas des engrenages du côté où les dents engrènent*, ou si vous y êtes forcé, tenez-vous à un appui fixe, barrière ou rampe, solidement établi. Evitez les *positions d'où*, par un faux mouvement, par un glissement, *vous pourriez choir dans les engrenages*.

*Evitez tout vêtement flottant* (c'est-à-dire manches et blouse trop amples, cravates flottantes, barbes ou cheveux trop longs), évitez aussi *de tenir à la main* des lanières d'étoffe ou de cuir, des cordes ou des ficelles qui pourraient s'entortiller sur l'arbre et dans votre main et vous entraîner.

La disposition particulière des arbres principaux verticaux (Kœnig), mérite un surcroît de précautions; les grandes roues coniques horizontales entraînent presque infailliblement tout ce qu'elles touchent; un faux mouvement, le frôlement d'un vêtement suffit pour se faire saisir.

Evitez donc tout contact, *soit en les entourant de cages, soit en éloignant les échelles, les escaliers*, soit, si cela n'est pas possible, *en exigeant l'installation des dispositions de planches de garantie et de barres d'appui soigneusement établies*.

Les arbres marchant à une grande vitesse, surtout les arbres verticaux, saisissent et enroulent fort souvent les parties de tissus que le courant d'air leur amène; c'est là une raison de plus pour proscrire les vêtements amples et flottants. Evitez d'approcher des arbres qui ne sont garantis que d'une manière incomplète ou nulle, *et faites couvrir d'une manière efficace tous les arbres verticaux ou horizontaux qui sont accessibles sans échelle*.

La présence d'une partie saillante qui tourne avec l'arbre de transmission peut accrocher une courroie ou saisir une partie de

vêtement en entraînant toute la personne. Si vous voulez éviter ces accidents, signalez et faites couvrir ou enlever, aux endroits dont on a à s'approcher, toutes les bagues d'arrêt dont les vis ne sont pas noyées<sup>1</sup> les clavettes à tête saillante, les poulies dont la jante présente une brèche avec un angle pointu.

Graissez les supports de transmission autant que possible avec la perche à burette. Ne graissez jamais les engrenages avec la main, mais bien avec les brosses à manches que l'on fait spécialement pour cet usage; graissez si possible seulement pendant les heures de repos. Naturellement on se placera en tous cas pour opérer le graissage des roues du côté où les dents dégrenent.

Lorsqu'un arbre traverse un mur et qu'à cet endroit se trouve une poulie ou un engrenage qui laisse peu de place du côté du mur, le graissage du support dans le mur devient dangereux.

Ne cherchez pas alors à graisser en allongeant le bras entre la roue et le mur, mais faites établir un tuyau fixe qui amènera l'huile de l'extérieur dans le collet du support.

Si vous voulez nettoyer une transmission, ne vous servez jamais de chiffons ou de déchets tenus à la main<sup>2</sup>; employez à cet effet une perche montée d'une brosse ou d'un crochet garni de vieilles cordes.

Les roues, les supports et les coussinets ne doivent être nettoyés que pendant les heures de repos.

Les échelles, destinées à être posées contre un arbre de transmission, doivent être munies de crochets en fer, garnis de cuir, afin d'empêcher qu'elles ne glissent sur l'arbre, ou que ce dernier ne soit endommagé, quand on pose l'échelle pour y monter.

Ne montez jamais sur une échelle adossée au mur, de façon à vous trouver entre le mur et la transmission<sup>3</sup>, car cette position offre du danger quand l'arbre est trop rapproché ou qu'il y a une roue ou une poulie à proximité.

---

<sup>1</sup> Voir le compte-rendu de 1867-68, page 22.

<sup>2</sup> Voir le compte-rendu de 1867-68, page 36.

<sup>3</sup> Voir le compte-rendu de 1867-68, page 31.

*Courroies de transmission.*

Le mouvement des courroies de transmission est dangereux par suite des mouvements insolites qui se produisent brusquement lorsque la courroie est tombée et qu'elle touche directement l'arbre en mouvement. Les courroies qui sont quelque peu souples, qui sont rendues adhérentes au moyen d'un enduit, ou qui sont montées sur *des arbres d'un grand diamètre*, s'enroulent très facilement, vu la grande vitesse de 100 à 300 tours qu'on donne en général à ces arbres. Le même fait se produit lorsque par la disposition des courroies, ou par le grand diamètre des poulies, il se produit un croisement des deux brins très près de l'arbre de transmission.

A cet instant on peut être enlevé par la boucle que forme la partie inférieure de la courroie, ou bien être entraîné vers l'arbre de transmission par le brin que l'on peut avoir en main.

Pour diminuer ces chances d'accidents il faut :

1<sup>o</sup>) *Qu'aucun des ouvriers ordinaires ne touche quoique ce soit aux courroies de transmission.*

2<sup>o</sup>) Que les ouvriers spéciaux, chargés du soin des courroies, *ne se fassent pas tenir à la main la courroie comme on a l'habitude d'opérer pour faire une couture ou un rattache.* Dans ces cas, lorsqu'il n'y a pas à côté de la poulie de crochet fixe, servant à recevoir la courroie qui tombe de la poulie, ou d'autre disposition fixe qui empêche le contact de la courroie avec l'arbre, *il faut isoler la courroie*, en la saisissant à l'endroit de l'arbre au moyen d'une perche à crochet, que l'on tourne un peu pour en relever le doigt.

3<sup>o</sup>) Il faut enfin que l'on remonte les courroies autant que possible avec une perche à crochet.<sup>1</sup>

---

DEUXIÈME PARTIE.

**Tableau statistique des accidents.**

**I. Le tableau détaillé des accidents, arrivés du 1<sup>er</sup> mai 1870**

---

<sup>1</sup> Compte-rendu de 1898-99, page 23.

au 30 avril 1871 dans les établissements de l'Association, est donné ci-contre.

Il désigne, comme celui de l'année passée, les accidents par leur numéro d'ordre de mon registre, les machines ou appareils par lesquels l'accident a eu lieu, les sexe, qualité et âge des blessés, les blessures et enfin les circonstances dans lesquelles l'accident a eu lieu.

Ce tableau est résumé ci-dessous; il indique également les causes dont proviennent les accidents; on comprendra facilement que quelquefois, pour un accident, il peut y avoir plusieurs causes, de sorte que le total des causes ne correspond pas au total des accidents :

|                                                           | NOMBRE<br>DE VICTIMES        |        |         |        | NOMBRE D'ACCIDENTS | CAUSES                                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                           | Enfants<br>de<br>12 à 15 ans |        | Adultes |        |                    | étourderie, igno-<br>rance ou impru-<br>dence, infractions<br>aux règlements ou<br>aux habitudes de la<br>fabrique, provenant<br>de | Absence<br>ou insuffi-<br>sance des<br>moyens<br>préven-<br>tifs. | Causes<br>extérieures,<br>dérange-<br>ments inopi-<br>nés de la<br>machine ou<br>de la matière<br>travaillée;<br>chutes, glis-<br>sements, etc. |            |
|                                                           | Garçons                      | Filles | Hommes  | Femmes |                    |                                                                                                                                     |                                                                   |                                                                                                                                                 |            |
|                                                           |                              |        |         |        |                    |                                                                                                                                     |                                                                   |                                                                                                                                                 | la victime |
| Transmissions . . .                                       | »                            | »      | 3       | »      | 3                  | 3                                                                                                                                   | 1                                                                 | 3                                                                                                                                               | »          |
| Batteurs . . . . .                                        | »                            | »      | »       | 1      | 1                  | 1                                                                                                                                   | »                                                                 | »                                                                                                                                               | »          |
| Cardes . . . . .                                          | »                            | 1      | 3       | »      | 4                  | 4                                                                                                                                   | »                                                                 | 4                                                                                                                                               | »          |
| Etirages . . . . .                                        | »                            | »      | »       | 1      | 1                  | »                                                                                                                                   | 1                                                                 | »                                                                                                                                               | 1          |
| Métiers à filer à<br>bras . . . . .                       | »                            | »      | 1       | »      | 1                  | 1                                                                                                                                   | 1                                                                 | »                                                                                                                                               | »          |
| Métiers à filer au-<br>tomates . . . . .                  | 3                            | »      | 1       | »      | 4                  | 2                                                                                                                                   | 1                                                                 | 2                                                                                                                                               | 1          |
| Appareil à expri-<br>mer les cannet-<br>tes mouillées . . | »                            | 1      | »       | »      | 1                  | 1                                                                                                                                   | »                                                                 | 1                                                                                                                                               | 1          |
| Scie circulaire . .                                       | »                            | »      | 1       | »      | 1                  | 1                                                                                                                                   | »                                                                 | 1                                                                                                                                               | »          |
| Machine à doubler<br>les rouleaux des<br>cardes . . . . . | »                            | »      | »       | 1      | 1                  | 1                                                                                                                                   | »                                                                 | 1                                                                                                                                               | »          |
|                                                           | 3                            | 2      | 9       | 3      | 17                 | 14                                                                                                                                  | 4                                                                 | 12                                                                                                                                              | 3          |

Le tableau suivant indique les circonstances dans lesquelles sont arrivés les accidents, en les rapportant aux diverses industries :

|                        |                     | ACCIDENTS ARRIVÉS                                                |                                   |                                                            |                             |                             |   | TOTAL<br>des<br>accidents<br>par<br>industries |
|------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|------------------------------------------------|
|                        |                     | tout en se conformant aux règles ou habitudes de l'établissement |                                   | en dérogeant aux règles ou habitudes d'exécuter le travail |                             | en dehors du travail normal |   |                                                |
|                        |                     |                                                                  |                                   |                                                            |                             |                             |   |                                                |
|                        |                     | pendant le travail                                               | par une mise en marche inattendue | nettoyage pendant la marche                                | graissage pendant la marche | circonstances diverses      |   |                                                |
| Transmissions de       | Filatures .....     | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | 2 | 2                                              |
|                        | Tissages .....      | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | »                                              |
|                        | Indienneries .....  | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | »                                              |
|                        | Industries diverses | 1                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | 1 | 2                                              |
| Machines de            | Filatures .....     | 3                                                                | 2                                 | 2                                                          | »                           | 3                           | » | 10                                             |
|                        | Tissages .....      | 1                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | 1                                              |
|                        | Indienneries .....  | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | »                                              |
|                        | Industries diverses | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | 2                                              |
| Appareils divers ..... |                     | »                                                                | »                                 | »                                                          | »                           | »                           | » | »                                              |
|                        |                     | 5                                                                | 2                                 | 2                                                          | »                           | 3                           | 5 | 17                                             |

En comparant ces tableaux à ceux des années précédentes, nous remarquons une décroissance notable et constante dans le nombre des accidents par les engrenages de machines, ainsi que de ceux provenant du nettoyage et du graissage pendant la marche des machines.

Il est hors de doute, comme j'ai eu l'occasion de le faire observer au commencement du présent rapport, que ce résultat heureux est dû à l'application générale et au bon entretien des couvre-engrenages de machines, ainsi qu'à l'exécution des avis et règlements de l'Association.

Je fais remarquer que les accidents qui sont prévus, et qui auraient pu être évités en observant nos règlements et avis affichés dans les salles des établissements de l'Association sont :

— L'accident N° 4 du tableau statistique, causé par l'inexécution du règlement concernant les ouvriers employés aux cardes, art. 1<sup>er</sup> "c.

— L'accident N° 10, par l'inexécution du même règlement, art. 4.

— L'accident N° 12, dû à l'infraction du règlement concernant les ouvriers employés aux métiers à filer automates, art. 2, "c.

— L'accident N° 14 causé par l'inexécution du même règlement, art. 5, et art. 3, "a et d et art. 6.

— L'accident N° 6 qui constitue un exemple palpable d'étourderie dont les ouvriers sont parfois capables.

Enfin les accidents par le maniement irréfléchi ou maladroit des courroies de transmission dont les accidents Nos 8, 15 et 17 nous servent de triste exemple, peuvent être attribués aux anciennes et mauvaises habitudes si inhérentes aux ouvriers, ainsi qu'au manque de moyens efficaces pour prévenir ces accidents.

Il est à espérer que la *note sur les accidents aux transmissions* relatée plus haut, sera prise en considération et qu'elle produira l'effet que nous en attendons; la remarque que j'ai faite au bas de cette note (il s'agit du monte-courroie de M. Baudouin), signale déjà une précieuse addition aux moyens efficaces pour prévenir les accidents par les courroies de transmissions; la valeur pratique de cet instrument ne doit pas être mise en doute par l'insuccès qu'a eu le monte-courroie de M. Herlaud<sup>1</sup>, auquel paraissent se rattacher des défauts difficiles à écarter. Il faut aussi, pour s'en servir, une attention toute particulière et une certaine habitude pour monter les courroies du premier coup sans les endommager; son application est pour bien des cas impraticable ou trop dispendieuse.

L'appareil Baudouin est au contraire très aisé à manier; on monte la courroie avec une facilité et une promptitude surpre-

---

<sup>1</sup> Voir le rapport sur cet appareil par M. E. Burnat, bulletin de la Société industrielle, tome XXXI, page 33.



nante sans l'endommager plus que si on la montait à la main ou par la perche à crochet. Il peut être appliqué au plus grand nombre des cas où peuvent se trouver les poulies, sans qu'on ait besoin de modifier les éléments primitifs dont il est composé, ni de faire aucun changement ou addition à la poulie.

Dans la filature de M. Ch. Mieg, il fonctionne depuis deux mois plus de 50 de ces appareils avec le meilleur succès.

J'ai conseillé à une maison de l'association l'application d'un monte-courroie Baudouin, à une poulie de 1<sup>m</sup>,5 de diamètre faisant par minute 135 tours et commandant une courroie de 200 m/m de largeur très difficile à monter à la main; par cet appareil on la monte sans aucune difficulté et sans aucun danger.

Je prépare une note sur les monte-courroies pour vous la communiquer dans l'année d'exercice courante.

## II.

### Extraits de mes notes d'inspections.

#### TISSAGE MÉCANIQUE.

*Exprimeuse circulaire de cannettes.* — Cette machine ne paraît pas pouvoir causer d'accidents, mais cependant il est à craindre que par un faux mouvement, on se fasse pincer, ou même embrocher une main pendant la descente du piston comme le cas s'est présenté, il y a quelque temps, à une exprimeuse à un seul piston.

On obtiendrait dans cette machine toute sécurité, en fixant au support-guide des pistons, et au bassin extérieur des feuilles de tôle ou des tringles enveloppant les pistons et les capsules inférieurs en en garantissant l'accès d'une manière efficace et pratique.

#### A UNE INDIENNERIE.

*Machines à humecter.* — Ces machines qui servent dans les blanchisseries et les indienneries pour faire passer les pièces par différents bains (de chlore, d'azur, d'apprêt, etc.,) sont le plus

souvent dépourvues de dispositions, permettant de soulever le cylindre supérieur. Si l'on veut éviter les accidents qui peuvent avoir lieu au moment où l'on est occupé à entrer le bout de la pièce, il convient de placer devant le point de contact un rouleau avertisseur de 0<sup>m</sup>,06 à 0<sup>m</sup>,08 de diamètre, appuyant sur le rouleau inférieur. Ce rouleau avertisseur doit être lisse et doit n'appuyer que légèrement contre le rouleau inférieur, de manière à empêcher que le tissu ne quitte ce dernier pour s'enrouler sur le rouleau avertisseur et que l'ouvrier ne soit blessé, s'il se laisse prendre les doigts sous le rouleau avertisseur. A cet effet on fera appuyer le rouleau avertisseur soit avec tout son poids, s'il est construit légèrement en tôle de cuivre, soit en faisant reposer ses tourillons sur deux plans inclinés s'il est construit en bois et qu'il ait par conséquent un grand poids.

Cette disposition à appliquer aux machines à humecter avec rouleaux presseurs présenterait, outre l'avantage d'éviter les quelques accidents qui peuvent arriver, surtout celui de faciliter et d'accélérer le travail. Il vaudrait donc la peine d'en faire l'essai, et nous serions heureux de pouvoir, dans notre prochaine visite, recevoir communication des observations que vous aurez été à même de faire sur son fonctionnement pratique.

ATELIER A TRAVAILLER LE BOIS A L'USAGE DES FABRIQUES  
D'INDIENNE.

*Machine à planer le bois.* — Suivant notre entretien verbal à l'occasion de ma dernière visite dans votre établissement, il y a à appliquer des dispositions préventives pour empêcher les accidents qui peuvent être causés par des éclats de bois arrachés, ou par des fragments d'outils projetés dans toutes les directions, ou même, ce qui pourrait arriver assez fréquemment, par la pièce de bois qui est arrachée entièrement de ses crampons et jetée au loin.

Ces faits constituent un danger pour les personnes qui se trouvent dans le voisinage; ce danger pourra être évité en grande partie en plaçant à l'avant et à l'arrière de la machine des plan-

ches de garantie. Le service se faisant exclusivement par le devant de la machine, on peut rendre la planche de derrière entièrement fixe, lui donner une grande longueur et une hauteur suffisante pour arrêter les éclats qui pourraient être projetés de ce côté.

La planche de devant doit être mobile afin de faciliter l'accès et la surveillance.

Il faut disposer cette planche de manière à la rendre mobile et pouvoir la maintenir constamment à quelques centimètres au dessus de la pièce à planer.

Il conviendrait également de placer au dessus du plateau porte-outils un couvercle mobile à charnière garantissant, au moins en partie l'accès à ce plateau et permettant en cas de besoin d'en approcher pour régler ou pour changer les outils.

Les fig. 1, 2 et 3. Pl. 3, représentent la disposition préventive suivant cet ordre d'idées.

A Plateau porte-outils.

F Chariot sur lequel est fixé la pièce à planer.

CC planches de garantie de derrière rendues solidaires avec le bâti.

B Planche de garantie de devant réglable le long des supports DD fixés au bâti.

E Couvercle de garantie pour le plateau porte-outils, fixé à charnières sur sur une bande de fer plat recourbée et fixée au support du plateau.

#### SCIES CIRCULAIRES.

Les accidents aux scies circulaires sont malheureusement assez fréquents. Quand on veut se rendre compte dans quelles circonstances ils sont produits, on remarque que, dans la plupart des cas, les ouvriers se font prendre les doigts ou la main dans la scie, que d'autres fois ils sont blessés par des esquilles que projette la scie, ou par la pièce de bois rejetée violemment en arrière, ou qu'enfin ils sont atteints par des fragments de dents qui se détachent de la scie en mouvement ou par des parties du disque lorsque celui-ci vole en éclats.

Dans les premiers cas, l'accident arrive généralement pendant le travail; un moment d'inattention ou un faux mouvement, surtout quand on est en train de scier une petite pièce de bois, peut occasionner à l'ouvrier la perte de quelques doigts. Le même accident peut arriver lorsqu'une pièce de bois échappe à l'ouvrier dans les circonstances ci-dessous.

Quand on scie du bois vert, il faut choisir une scie qui ait beaucoup de « chemin », car le bois vert ne se tranche pas comme le bois sec, il se déchire, se referme ensuite en pinçant le disque, et arrivé à l'autre bord, il risque d'être saisi par les dents, d'être relevé, retourné, rejeté violemment en arrière sur l'ouvrier pendant que celui-ci, à qui le bois échappe, va se faire prendre les doigts par la scie.

Les esquilles qui peuvent être projetées ne se détachent d'ordinaire que des bois bien secs, ou de l'extrémités de bois de certaines essences sciés en long, mais avec un peu d'habitude on arrive à reconnaître les défauts du bois et à éviter ces accidents.

Les ruptures de dents ou du disque de scie proviennent presque toujours de la présence de nœuds dans un bois bien sec, ou de l'échauffement d'une scie qui a peu de chemin ou qui fouette. Ces nœuds, souvent fort durs, dansent quelquefois dans l'enveloppe et peuvent, en se déplaçant, faire obstacle et provoquer la rupture de la lame de scie. Un ouvrier habile évite d'ordinaire ces accidents par un enlèvement préalable des nœuds si c'est une planche ou un madrier, et par un redoublement d'attention et par une diminution dans la « poussée » s'il s'agit de gros bois. Ces fragments du disque de la scie se détachent d'ordinaire du bord de derrière, et sont projetés du côté de l'ouvrier à une hauteur qui atteindrait ce dernier s'il n'a pas la précaution de se tenir en dehors du plan de la scie.

Ces divers accidents ont d'ordinaire pour victimes les apprentis ou les ouvriers qui, n'ayant pas l'habitude de cette machine, veulent profiter d'un instant de marche à vide pour scier quelque pièce.

*Il nous paraît donc indispensable d'interdire l'usage de la scie à toutes personnes qui n'en font pas leur occupation habituelle; d'instruire les apprentis et de les surveiller attentivement jusqu'à ce qu'ils aient acquis l'habitude de la scie.*

Nous ne croyons pas que l'on puisse jamais arriver à appliquer un système de couverture qui rende tout accident impossible. mais nous recommandons vivement l'emploi de la règle parallèle qui facilite beaucoup le travail dans la majorité des cas, et qui constitue en même temps une diminution de danger pour l'ouvrier.

Nous recommandons aussi l'essai sérieux d'une planche de garantie disposée comme suit :

Devant le disque de la scie, à une distance de 20/30 m/m environ, serait placée une planche épaisse, maintenue contre deux montants fixés au plafond.

Un système de coulisses permet d'écarter la planche de la table d'une hauteur en rapport avec l'épaisseur du bois à scier. La largeur de la planche doit être choisie telle que, lorsqu'on la descend en la faisant reposer sur la table, elle dépasse d'au moins 0<sup>m</sup>,15 le point le plus haut du plus grand plateau monté sur l'axe.

Cette simple planche constituerait déjà une certaine garantie, en représentant pendant le travail une couverture et en enlevant aux passants l'idée de se servir de la scie, lorsqu'on a eu la précaution de descendre la planche jusque sur la table au moment où l'on a quitté la machine.

Pour se donner une garantie de plus pendant le travail, et pour empêcher l'accès à la soie à l'instant où la pièce de bois est presque sciée, ou lorsque, momentanément, il n'y a pas de bois sur la table, il convient de disposer sur le devant de la planche, en face de la scie, une pièce avertisseur. Le mieux est un galet qu'on puisse relever quand on met une pièce en sciage et que son poids, lorsque la pièce a passé, fasse redescendre spontanément sur la table et couvrir ainsi le point dangereux de la scie.

Ce galet appuyant constamment sur le bois en travail, constitue

en même temps un avertisseur indiquant à l'ouvrier le moment où sa main approche de la lame de scie. Ci-dessous dans la légende on trouvera la description détaillée de cette disposition que je viens de proposer.

La règle parallèle est bien connue de tout le monde, nous nous dispenserons de la décrire autrement que par la légende ci-dessous.

Les fig. 1, 2 et 3, Pl. IV, représentent ses dispositions.

Fig. 1. Elévation, vue en face.

Fig. 2. Vue de côté.

Fig. 3. Vue en plan.

L'échelle des tracés est de  $\frac{1}{4}$  m.

A. Disque de la scie.

B. B. Montants en bois fixés au plafond, s'arrêtant à 0m,70 à 0m,75 du dessus de la table, et se prolongeant de là par deux branches en fer *bb*, recourbées en équerre qui vont se fixer à l'arrière de la table. Ces montants doivent être bien assujettis et consolidés de manière à empêcher tout balancement de la planche.

C Planche de garantie en bois, glissant contre la partie verticale des branches *bb*, et étant guidée en haut par des équerres en fer *cc* fixées à la planche, et en bas par des goujons *b'b'* à rondelles goupillées, fixées à des équerres rivées aux branches *bb*. Ces goujons *b'b'* glissent dans des coulisses pratiquées dans la planche C.

La planche C est soutenue à la hauteur convenable par une pièce F qui s'engage entre les dents d'une crémaillère E pivotant sur un goujon fixé à une traverse D, laquelle traverse relie les deux montants B.B. La pièce F porte sur le devant une poignée qui sert à manœuvrer la planche C.

Le galet avertisseur que l'on peut ajouter pour plus de sécurité, serait disposé comme suit :

*g* galet avertisseur en bois dur, placé droit devant la tranche de la scie; il tourne sur un tourillon fixé à une règle recourbée G qui glisse dans deux brides H et H' fixées à la planche et munies

de coulisses de réglage pour permettre de faire varier la position du galet suivant le diamètre de la scie. Le galet porte une rainure peinte en noir représentant la tranche de la scie et servant à diriger la pièce suivant la ligne à fendre.

La bride supérieure *H'* porte le tourillon d'une petite poulie de renvoi *h*, sur laquelle passe une corde *i*, dont une extrémité est fixée à un poteau voisin ou au mur, en face de la scie, et l'autre à la règle *G*, comme le montre la figure, de manière que l'ouvrier, en appuyant le bras sur cette corde, soulève la règle *G*.

La règle parallèle *R* repose sur la table et est articulée à deux leviers *L* et *L'*, pivotant autour de tourillons *pp'* logés dans la table. Autour de l'un des pivots *p* est pratiquée dans la table une rainure en arc de cercle, couverte partiellement par des bandes de fer plat *ll'* qui sont vissées sur la table en laissant au milieu de la rainure une fente suffisante pour le passage du corps du boulon. Ce boulon qui est muni d'un écrou à main *m*, sert à arrêter le levier *L* et par conséquent à fixer la position de la règle *R*. En dévissant *m* on peut enlever tout le système de la règle parallèle et opérer à la main le sciage des pièces hors mesures.

Les scies d'un grand diamètre, dont la partie inférieure n'est pas suffisamment cachée sous la table, doivent être garanties au moyen d'une planche *C' C'* fixée sous la table.

---

## RAPPORT SUCCINCT

SUR LE MONTE-CHARGE ÉTABLI DANS LA FILATURE DE  
MM. HARTMANN ET FILS, A MUNSTER.

---

Je fais suivre ce rapport d'une note d'inspection conseillant des modifications à faire au débrayage de cette machine.

---

Un monte-charge du modèle N° 1, étudié par nous en vue des garanties reconnues indispensables (compte-rendu 1869-70, pl. 8, pl. 8 bis et pl. 8 ter), a été construit, d'après mes plans et mes

indications développés dans le compte-rendu ci-dessus indiqué, dans la filature de MM. Hartmann et fils. Il fonctionne dans leur grande filature consistant en un rez-de-chaussée surmonté de quatre étages et une mansarde; je l'ai réglé et mis en train le 24 septembre 1870.

Ce monte-charge fonctionne depuis continuellement; il sert à transporter les préparations des filés des salles inférieures aux salles supérieures, et à descendre de ces dernières les filés au bureau de réception, situé au second étage, et de là, lorsqu'ils sont encaissés, à descendre les caisses pleines au rez-de-chaussée. Le transport de toutes les caisses, les boîtes et les paniers vides et pleins, enfin tout ce qui est à transporter habituellement dans une filature à étages, même des bobines et des échevettes d'échantillonnage est effectué, moyennant cette machine, des différentes salles au bureau de réception ou au rez-de-chaussée et *vice-versa*, de manière qu'aucun ouvrier, ni bobineur, ni rattauteur, ni fileur, n'a pour cela besoin de parcourir les escaliers.

Un homme voyageant dans le monte-charge fait toute cette besogne.

Le couloir du monte-charge passe dans des cabinets, établis dans chaque étage que le monte-charge parcourt. Ces cabinets sont munis de tables sur lesquelles sont déposées les boîtes pleines des fileurs; les caisses et les paniers vides et pleins sont rangés dans l'espace réservé pour cela devant les tables, d'où on les cherche pour les salles correspondantes du même étage. Le soigneur seul ouvre et ferme les portes du couloir, charge et décharge la cage du monte-charge; personne autre ne doit s'en occuper.

Aujourd'hui il y a près d'un an que ce monte-charge fonctionne avec une charge brute (c'est-à-dire la cage comprise) de 800 à 1000 kilog., en rendant les services ci-dessus relatés, sans que l'on puisse s'apercevoir de la moindre usure des cordes de traction. Seulement la chaîne de traction est légèrement couverte d'une poussière de fer très fine provenant du frottement des mail-



lons; toutefois on ne peut découvrir une usure prononcée de la chaîne. J'ai conseillé de graisser légèrement avec du saindoux l'intérieur des maillons, en recommandant d'avoir soin que la partie de la chaîne, touchant les gorges des poulies, ne devienne pas grasse, afin de ne pas diminuer l'adhérence de la chaîne.

Le graissage des dents des roues engrenant avec la vis sans fin qui les commande s'effectue très bien et sans aucun inconvénient, par le moyen que j'ai employé, et qui consiste à faire baigner les dents de la roue inférieure dans une auge remplie d'huile et munie d'un goulot de trop plein par lequel, si l'on avait versé trop d'huile dans l'auge, elle s'écoule dans un vase placé dessous.

L'accord du développement des cordes et de la chaîne sur les poulies s'est constamment conservé; ce qui nous est prouvé par la position constante des deux parties composant le contre-poids auxquelles sont attachées les cordes et la chaîne.

Pour préserver les cordes et la chaîne de traction contre l'engraissement par le jaillissement de l'huile, on a garni d'enveloppes en tôle les organes sujets à le produire, de manière que ces parties, ainsi que tout l'appareil, sont toujours en parfait état de propreté.

En combinant le monte-charge modèle, j'ai admis en principe le débrayage automatique, employé par M. Mehl, au monte-charge de la filature de laine d'Augsbourg, duquel j'ai supprimé les tringles d'embrayage en bois, que j'ai remplacées par des tuyaux en fer étiré, que MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> ont employés à leur monte-charge et qui offrent plus de solidité que celles en bois, sans trop augmenter le poids. Ainsi combiné, ce mouvement me paraissait réunir les conditions de solidité et de sûreté voulues. Cependant le 22 novembre passé on m'avait signalé un dérangement qui a eu lieu au débrayage du monte-charge de MM. Hartmann et fils, et qui provenait de l'usure ou du desserrage d'une vis par laquelle est fixée la poulie d'embrayement d (compte-rendu 1869-1870, planches 8, 8 bis et 8 ter) sur son axe, et par ce fait on ne pouvait momentanément débrayer le

monte-charge par la tringle *H*. Ce fait, par lequel il aurait pu résulter un accident grave, m'a engagé à recommencer l'étude de cette partie si importante du monte-charge, afin de trouver la cause qui a pu produire ce dérangement et de chercher les moyens de prévenir un accident qui pourrait en résulter. Quoiqu'il soit à présumer que cette vis n'était, dès l'origine, pas bien consolidée, il devait y exister une autre cause à laquelle il fallait attribuer le dérangement signalé.

J'ai conclu que le déplacement rapide, si souvent répété des tringles d'embrayage par le mouvement de la cage, produit chaque fois une secousse d'une intensité en proportion du poids des tringles. Les deux tringles ayant ensemble une longueur de 44 m., quoique creuses arrivent, avec les arrêts et les autres pièces qui y sont fixées, au poids de 110 à 120 kilog. Pour chaque arrêt automatique cette masse est à déplacer par un choc qui a lieu avec la vitesse de 0m,2 par seconde; c'est cet inconvénient que j'ai cherché à corriger afin de rendre cette partie du monte-charge moins sujette à des dérangements et en même temps de faciliter l'embrayement et le débrayement à la main qui par la disposition actuelle présente encore certaines difficultés.

A ces perfectionnements je joins celui de l'application d'un débrayeur supplémentaire, c'est-à-dire une disposition par laquelle on peut, de l'intérieur de la cage, débrayer le mouvement en cas d'un dérangement aux organes transmettant le mouvement à la barre d'embrayage.

#### MOUVEMENT D'EMBRAYAGE.

Le mouvement d'embrayage établi au petit bâti (compte-rendu 1869-70, planches 8 et 8 bis, figure Z et 8 ter, figure 4) du monte-charge, reste tel qu'il existe, sauf une augmentation de 5 cent. du diamètre de la poulie d'embrayage *d* et la prolongation de quelques centimètres de son arbre. La modification de la poulie a pour but d'opérer le débrayement automatique par un parcours plus grand de la cage, afin de rendre cette action plus douce et l'arrêt de la cage plus exact.

L'application du débrayeur supplémentaire exige le prolongement de l'arbre.

Les tringles d'embrayage  $HH'$  en fer creux et les pièces  $H'$  et  $H''$  sont supprimées, elles sont remplacées par une corde mince, sans fin, en fil de fer,<sup>1</sup> qui ne sera chargée d'aucun arrêt, ni d'aucune autre pièce; ainsi elle ne pèsera que 10 kil. soit  $\frac{1}{11}$  ou  $\frac{1}{12}$  du poids des tringles. Cette corde passe sur la poulie  $d$ , avec laquelle elle est rendue solidaire et lui communique le mouvement qui lui est imprimé. De cette poulie elle descend jusqu'au fond du couloir où elle embrasse la poulie de renvoi; ses deux bouts sont reliés de manière à pouvoir facilement effectuer la tension convenable de la corde, ou si on le préfère, on fait une rattaché ordinaire et on effectue cette tension par la poulie de renvoi.

La corde est actionnée tant pour effectuer l'embrayement et le débrayement à la main que pour le débrayement automatique moyennant une pince fixée à la cage et enveloppant d'une certaine longueur le brin d'embrayage de la corde. Elle est disposée de manière à pouvoir faire, en glissant le long de la cage, le chemin nécessaire pour opérer l'embrayement et le débrayement, laissant à la corde le passage libre quand la cage est en marche, et qu'elle la serre et l'entraîne pour le mouvement qui lui est imprimé soit à la main, soit pour le mouvement de la cage. Ce dernier mouvement a lieu lorsqu'au moment de la mise en marche on place l'arrêt ( $G'P.V$ ) du débrayeur automatique vis-à-vis du numéro correspondant à l'étage où l'on veut s'arrêter.<sup>2</sup>

LÉGENDE EXPLICATIVE DES TRACÉS DU DÉBRAYEUR AUTOMATIQUE.

*Fig. 1*  $PV$  Vue de face du débrayeur automatique.

*Fig. 2* , côté , , la paroi de la cage et celle du couloir étant coupées suivant la ligne  $A.B.$ , *fig. 1*.

---

<sup>1</sup> Voir page 57.

<sup>2</sup> Le peu de poids avec la solidité voulue et une certaine élasticité sont les propriétés de cette corde, qui lui assurent sur les tringles l'avantage d'un fonctionnement plus sûr et moins sujet à des dérangements de l'embrayage.

**Fig. 3** Vue en plan la paroi de la cage et de celle du couloir coupée suivant *C.D.*, *fig. 1*.

**Fig. 4** Vue en plan de la poignée de la pince, celle-ci étant coupée au dessous de la poignée.

Ces dessins sont faits à la moitié de la grandeur d'exécution.

**A** Paroi de la cage à laquelle est fixé le débrayeur automatique.

**B** Paroi du couloir à laquelle sont fixés les arrêts *B'*.

**B'** L'un des arrêts fixés dans l'intérieur du couloir et qui dans chaque étage occupent une position différente, correspondant avec les numéros marqués sur la plaque *H*. Ils produisent le déplacement du levier à douille et à arrêt *F.F'* pour effectuer le débrayage du monte-charge.<sup>1</sup>

**C** Brin d'embrayage de la corde sans fin.

**c c' C' C''** Pince à poignée, embrassant le brin d'embrayage du monte-charge; elle est composée des parties *c c* creuses presque demi cylindriques en tôle, et garnie intérieurement de cuir *bb* aux deux bouts. Aux bouts inférieurs des pièces *c c'* sont fixées et servent de poignée, sur *c* la pièce *C'*, sur *c'* celle *C''* recouvrant *C'*. A cette place *C'* et *C''* sont traversées et tenues ensemble par la clef *d* serrée dans *C'* et glissant dans la coulisse *d'* de la pièce *C''*, permettant ainsi de rapprocher les pièces *c c'* l'une contre l'autre et de les écarter dans le but

---

<sup>1</sup> La course du brin d'embrayage de la corde pour effectuer l'arrêt du monte-charge étant de 0<sup>m</sup>,23, il faut que les arrêts *B* qui produisent l'arrêt quand la cage monte, soient placés à 0<sup>m</sup>,23 sous l'axe *E* portant le levier *FF'* lorsque le plancher de la cage est au niveau de celui de la salle où elle doit s'arrêter, et que ceux produisant l'arrêt quand la cage descend, doivent être placés à 0<sup>m</sup>,23 au dessus de cet axe, au rapport des planchers.

Le déplacement horizontal d'un étage à l'autre des arrêts *B'* dépend de l'écartement des entailles et des numéros que contient la plaque *H* avec lesquels ils doivent correspondre.

de serrer et de lâcher la corde à volonté. Pour empêcher tout balancement de la corde d'embrayage en l'actionnant par la pince, celle-ci est dirigée et maintenue dans la direction verticale à sa partie supérieure par le support *D*, à sa partie inférieure par la pièce *C''* glissant dans les rainures *a a* pratiquées des deux côtés de l'ouverture *eeee*.

- D* Support à douille boulonnée à la cage portant un bout de l'arbre carré *E*, la fourche à ressort / et le bout supérieur de la pince *cc'*.
- eeee* Ouverture à rainures latérales *a a* pratiquées dans la paroi de la cage, servant d'accès et de guide à la poignée *C' C''* de la pince.
- a' a'* Platine en fer faisant partie des rainures *a a*.
- b b* Bande de fer, recouvrant et consolidant à cette place l'ouverture *eeee*.
- E* Arbre carré horizontal à bouts ronds portés par les supports *DD'*; entre les deux joues du support *D* est fixé sur l'arbre l'excentrique *GG'*. Sur sa partie carrée est emmanché et glisse d'un bout à l'autre le levier à douille *FF'*.
- f* Fourche à ressort, tenue dans le support *D* par un tourillon sur lequel elle pivote; elle sert à rendre élastique la pression sur la pince *cc'* qui lui est imprimée par l'excentrique *G*, et à tenir ce dernier en repos par l'effet du ressort fixé à sa partie supérieure et s'appuyant contre la cage.
- F* Levier à douille et à arrêt *F'* emmanché et pouvant être glissé d'un bout à l'autre sur la partie carrée de l'arbre *E*. Quand la cage est en marche, à chaque rencontre de l'un des arrêts *B'* le levier *F* est déplacé, soit de haut en bas, ou de bas en haut, et produit sur l'arbre *E* un petit mouvement

de rotation qui fait agir l'excentrique *G*. L'arrêt en forme de secteur *F'* sert à la tenir dans l'entaille de la plaque *H*, sous le numéro où il avait été placé et qui correspond avec l'étage où l'on veut faire arrêter la cage.

*G* Excentrique à poignée *G'*, il est fixé en face de la pince *cc'* sur l'arbre *E*. Le serrage et le desserrage de la pince s'opèrent par cette pièce lorsqu'elle est actionnée soit automatiquement par le levier *F*, quand elle rencontre l'un des arrêts *B'*, soit à la main moyennant la poignée *G'*.

*H* Plaque à charnière fixée à la cage au dessus de l'arbre *E*, elle porte des numéros indiquant les étages que la cage parcourt. Sous chaque numéro est pratiquée une entaillée servant à loger et à retenir en place l'arrêt *F'* du levier à douille *F*.

#### EMBRAYEMENT ET DÉBRAYEMENT A LA MAIN. MISE EN MARCHÉ DU DÉBRAYEUR AUTOMATIQUE.

Quand le monte-charge est en repos, et que la cage se trouve devant l'une des portes donnant accès au couloir, la pince d'embrayement doit être fermée pour empêcher l'embrayement inopiné du monte-charge. A cet effet la poignée doit être placée, soit au dessus, soit au dessous de sa position horizontale ainsi que l'indiquent les positions 1 et 2 tracées en pointillés, *fig. 2*. Dans chacune de ces positions, l'excentrique *G* serre la pince empêchant ainsi l'embrayement.

Si on veut embrayer le monte-charge pour faire monter la cage et désigner en même temps l'étage où elle doit s'arrêter, on commence par soulever la plaque *H* de manière à dégager l'arrêt *F'*, et à pouvoir le placer dans l'entaille sous le numéro qui correspond à l'étage où la cage doit s'arrêter.

Cela fait, on met la poignée *G* en position horizontale, afin de dégager la corde d'embrayage, puis on prend des deux mains la

poignée  $G'$   $G''$  que l'on monte jusqu'au haut des rainures (position indiquée par les lignes pointillées) ; là on serre la poignée pour pincer la corde et l'on redescend par un mouvement assez rapide. Arrivé au bas des rainures on lâche la poignée.

Pour embrayer le monte-charge de manière à faire descendre la cage, le placement du débrayeur automatique se fait toujours de la même manière, mais l'embrayement s'opère en sens contraire.

#### DÉBRAYEUR SUPPLÉMENTAIRE.

Cette disposition a pour but, en cas d'un dérangement aux organes transmettant les mouvements à la barre d'embrayage, de pouvoir, de l'intérieur de la cage, effectuer le débrayement du monte-charge.

Pour mettre en action ce débrayeur, il suffit, soit que la cage monte ou qu'elle descende, de tirer la corde qui est attachée au débrayeur et qui pend du haut en bas dans le couloir passant devant l'ouverture latérale de la cage qui donne accès à cette corde et à celle du débrayeur automatique.

*Fig. 1, P. VI.* Vue de face du petit bâti  $S''^1$  auquel est fixé le mouvement d'embrayage, vue de côté du débrayeur supplémentaire.

*Fig. 2.* Vue de face du débrayeur supplémentaire.

*Fig. 3.* Vue en plan de la partie inférieure du débrayeur.

*Fig. 4.* Vue en plan de la partie supérieure.

*Fig. 5 et 6.* Indiquant une manière de passer et de fixer la corde sans fin sur la poulie d'embrayage  $d$ .

L'échelle de ces tracés est de  $1/5^{\text{me}}$ .

Le débrayeur consiste en une pièce  $A$  à deux plans inclinés  $ab$  et  $bc$  formant un triangle  $abc$  ouvert à sa base, fermé et faisant corps à sa sommité avec la pièce  $A$ . La partie verticale de cette pièce a une coulisse par laquelle elle est tenue et guidée en sens vertical sur le bout prolongé de l'arbre  $\iota$ , et elle est retenue

---

<sup>1</sup> Compte-rendu de 1860-70, planche 8, fig. 1, planche 8 bis, fig. 3 et planche 8 ter, fig. 4.

sur ce dernier par une bague d'arrêt  $a''$ . Au bout inférieur de la pièce  $A$  est fixé le bout supérieur de la tringle  $a'$ ; la partie inférieure de cette tringle est aplatie et coudée; elle porte le crochet  $d$  et la poulie  $a$ .

La tringle  $a'$  est tenue et glisse dans le support  $f$  fixé à la traverse inférieure du bâti  $S''$ ; à ce support  $f$  s'accroche aussi le crochet  $d'$ , servant ainsi à tenir remonté le débrayeur. La corde  $g$  est attachée au crochet  $d'$ , passe sur la poulie  $e$  et descend ensuite jusqu'au fond du couloir, en longeant la cage du côté de l'ouverture qui donne accès à cette corde et au débrayeur automatique.

Sur la barre d'embrayage  $D$  est fixé un tenon  $h$  de manière à se trouver au milieu de la course que fait la barre et dessous la sommité  $b$  du triangle  $a b c$  au moment où le monte-charge est en repos et que par conséquent les courroies se trouvent sur les poulies folles.

#### JEU DU DÉBRAYEUR SUPPLÉMENTAIRE ET MANIÈRE DE S'EN SERVIR.

En temps de repos le débrayeur est remonté, c'est-à-dire suspendu par le crochet et  $d'$  au support  $f$ ; ainsi placé, il est prêt à lui faire opérer le débrayement.

Quand le monte-charge est arrêté, la barre d'embrayage  $D$  se trouve au milieu de sa course. Lorsqu'on embraye le monte-charge pour faire monter la cage, la barre  $D$  se trouve poussée à gauche, jusqu'à la fin de sa course dans ce sens, le tenon  $h$  se trouve alors près de la partie inférieure  $a$  du plan incliné  $a b$ ; si au contraire on veut faire descendre la cage, la barre  $D$  est poussée jusqu'à l'extrémité droite, le tenon  $h$  se trouve alors en  $c$  en bas du plan incliné  $b c$ .

Lorsque la cage est en route, soit pour monter, soit pour descendre, c'est-à-dire que le tenon  $h$  se trouve en  $a$  ou en  $c$ , et qu'il se présente la nécessité de faire usage du débrayeur supplémentaire, on n'aura qu'à saisir la corde  $g$  et à la tirer. Par cette action le crochet  $d'$  est décroché du support  $f$ ; alors l'appareil  $A a$



privé de son appui, descend par son propre poids et vient par celui des plans inclinés devant lequel se trouve le tenon *h* pousser et ramener la barre *D* sur le milieu de sa course, c'est-à-dire mettre les courroies sur les poulies folles. Si le poids de l'appareil ne suffit pas à produire cet effet, on y suppléera en continuant à tirer la corde jusqu'à ce que le mouvement soit arrêté; ce qui aura lieu quand l'appareil sera arrivé au bas de sa course (tracé en pointillés.)

Tant que le débrayeur se trouve dans cette position, la pointe *b* reposant sur le tenon *h*, on ne peut embrayer le monte-charge; aussi cela ne doit être fait avant d'avoir vérifié et corrigé le défaut qui a nécessité l'usage du débrayeur supplémentaire; ce n'est qu'après avoir de nouveau remonté et accroché l'appareil qu'on pourra s'en servir.

### III.

#### Extraits de rapports sur les accidents.

#### ACCIDENT PAR UNE MACHINE SIMPLE A EXPRIMER LES CANNETTES MOUILLÉES (TISSAGE).

La machine que desservait la fille A est une de ces machines à piston simple, adossées au mur, marchant à une vitesse de 30 coups par minute et munies d'un débrayage placé tout à fait à portée. Une cannette étant restée engagée avec sa brochette dans le piston supérieur, la soigneuse chercha à l'enlever sans arrêter la machine, et le piston, en descendant, lui pressa la main droite, en lui enfonçant la brochette dans la paume et traversa la main entièrement.

Cet accident ne peut être évité à ce genre de machines par des moyens de garantie. Il n'y a qu'à recommander aux ouvrières d'arrêter leur machine quand un dérangement se produit.

On emploie dans beaucoup d'établissements des machines à plateau circulaire mobile portant, réparties près de la circonférence, une série de formes en creux pour recevoir les cannettes qui viennent se présenter chacune à leur tour sous le piston. Ces

machines présentent une sécurité absolue lorsque l'on fixe au support-guide du piston et à l'enveloppe extérieure des feuilles de tôle ou de treillis métalliques, garantissant l'accès au piston d'une manière efficace.

Il me semble prudent d'afficher auprès de ces machines l'ordre d'arrêter la machine quand un dérangement se produit.

#### ACCIDENT PAR UNE COURROIE DE TRANSMISSION.

Durant l'heure du dîner, on avait changé la partie de l'arbre de transmission qui commande quatre machines à filer. Cet arbre, tournant à une vitesse de 140 tours par minute, porte quatre poulies dont chacune transmet, au moyen d'une courroie, le mouvement à un renvoi, dont descend la courroie qui commande le métier. L'écartement entre les renvois et l'arbre de transmission est de 3<sup>m</sup>,4.

Lorsque, à une heure, la transmission se mit en marche, il restait encore à recoudre les courroies que l'on avait défaits pour faciliter le travail des monteurs; la courroie du métier N° 1 marchait déjà, et le sellier, qui est spécialement chargé de l'entretien des courroies, travaillait à celle du N° 2. Le fileur du métier Nos 2 et 3, impatient de mettre ses machines en marche, s'avisa de coudre lui-même la courroie de la machine N° 3. Profitant de la présence de l'échafaudage qui avait été laissé par les monteurs et qui régnait à 1<sup>m</sup>,4 sous la transmission sur une largeur de trois planches, il s'y assit, tournant le dos à la transmission, et faisant monter son rattacheur B derrière lui pour lui tenir la courroie. B, s'accroupissant dans le petit espace entre la transmission et son fileur avait, comme ce dernier, le dos tourné vers l'arbre en mouvement; il tenait de la main droite la courroie au point du croisement, et avait à sa droite la poulie de transmission de 0<sup>m</sup>,5 de diamètre. Pour une raison de gêne ou de fatigue, B voulut se relever et changer de main, mais sa manche de chemise qu'il avait retroussée en bourrelet au dessus du coude fut saisie entre la courroie et l'arbre en mouvement. Se retour-

nant alors pour se dégager au moyen de la main gauche, il eut cette dernière prise dans la courroie et entraînée et tournoyant quelques tours avec l'arbre, il retomba sur l'échafaudage, mutilé. La tête et le bras droit seuls avaient été garantis par la jante de la poulie sous laquelle ils se trouvaient, le bras gauche était resté sur l'arbre de transmission, entortillé dans les vêtements et dans la courroie tenue serrée encore en main. Pendant le trajet à l'hôpital, B rendit le dernier soupir.

Ce triste accident n'est attribuable qu'à l'ignorance, à l'inexpérience des ouvriers qui exécutaient là un travail qu'ils n'avaient ni l'habitude ni la mission d'exécuter ; aussi ne doit-on pas être surpris qu'ils aient justement choisi la position qui offrait le plus de danger. Voulant profiter de la présence momentanée sous la transmission d'un échafaudage offrant cependant peu de place, le fileur et B s'y installèrent tous deux, tournant le dos à la transmission. En se tenant à distance et en ayant la transmission devant soi, on n'est pas justement hors de danger ; mais au moins on voit la courroie quand elle se prend, et on a le temps de la lâcher, et en tous cas on n'est pas exposé à se faire prendre par ses vêtements. Remarquons de plus que c'est un motif de gain qui a poussé le fileur à enfreindre l'habitude de l'établissement qui confie tout l'entretien des courroies au sellier préposé à ce service, et qui ne permet aux fileurs que la rattache des courroies allant du métier au renvoi, puisque ce dernier, auquel est appliqué le débrayage, peut être mis au repos et permet de travailler ainsi sans danger.

*La rattache des courroies principales et de toutes les courroies de machines dont l'arbre du renvoi ne peut être amené au repos par un débrayage, ne doit être faite, si l'on veut éviter les accidents, que par des hommes spécialement désignés qui ont l'habitude de ce travail, et qui ont connaissance des dangers qu'ils doivent éviter. On ne doit confier cette besogne à quelqu'un qui n'en a pas l'expérience qu'après une véritable instruction, en le surveillant avec soin jusqu'à ce qu'il ait acquis l'habitude de ce travail.*

Dans la majorité des cas, lorsque le nombre de poulies n'est pas grand, ou dans les filatures pour certaines machines isolées, telles que les batteurs et autres, il est fort avantageux de fixer au plafond un crochet à côté de la poulie, de manière à recevoir la courroie quand elle tombe, et à empêcher qu'en frottant sur l'arbre elle ne soit entraînée; les rattaches de courroies se font alors sans danger.

Dans d'autres cas, lorsque les dispositions ou le grand nombre des poulies rendent ce moyen peu pratique ou trop dispendieux, il faut empêcher le contact de la courroie avec l'arbre en mouvement en se servant de la perche à crochet, au moyen de laquelle une deuxième personne soulève la courroie pendant qu'on fait la rattache, et la maintient ainsi sûrement et sans aucun danger hors d'atteinte de l'arbre et de la poulie. On peut aussi, pour cet objet, faire un instrument spécial en tôle, lequel, monté au bout d'une perche, maintient mieux la courroie que la perche à crochet; un ou deux de ces instruments suffiraient pour toute une salle et seraient peu coûteux à établir.

Nous attirons l'attention sur l'habitude funeste que l'on a de confier l'entretien et le remontage des courroies aux graisseurs, qui sont choisis parmi les ouvriers ordinaires, sans que l'on s'assure s'ils ont conscience des dangers auxquels ils sont journellement exposés.

Nous ne connaissons dans aucun établissement des personnes qui aient pris à cœur de donner dans ces cas aux ouvriers les notions nécessaires pour exécuter un travail si important et quelquefois si dangereux, et cependant il serait si simple de leur faire comprendre le petit nombre de règles de prudence dont ils n'ont pas à s'écarter.

Nous croyons que vis-à-vis du nombre d'accidents malheureux qui sont signalés, il serait urgent<sup>1</sup> de chercher à combler cette lacune.

---

<sup>1</sup> Voir la remarque <sup>1</sup> de la note sur les accidents aux transmissions

ACCIDENT PAR UNE MACHINE A DOUBLER LES ROULEAUX DE CARDES.  
(MACHINES A ENROULER, FILATURE DE COTON.)

La nommée C, soigneuse de cardes, voyant sa voisine engrener l'alimentation de la machine à enrouler et voulant lui donner un coup de main, elle se mit à enrouler sur le rouleau vide la nappe qui sortait. Les crochets de pression étaient descendus et la fille C fut entraînée par le rouleau et eut les deux doigts du milieu de la main droite écrasés et le petit doigt contusionné.

Quoique la fille C n'eût en réalité rien à faire à cette machine, on ne peut pas imputer cet accident à une imprudence ou à l'ignorance de la victime; ce n'est que l'habileté qui lui a fait défaut, et le même accident peut arriver à toute apprentie.

On ne peut attribuer cet accident qu'à l'insuffisance des moyens de garantie. Cette machine, en effet, est en tout semblable à la disposition de l'enroulage des batteurs (avec la différence qu'elle marche beaucoup plus vite que ces derniers) pour laquelle plusieurs accidents ont déjà prouvé la nécessité d'appliquer l'une des dispositions décrites au compte-rendu de 1867-68, page 28.

Le contre-maître de la carderie en question a été informé de nouveau de la manière d'appliquer ces dispositions.

On a essayé de placer des arrêts en bois sous les crochets, comme cela se fait aux enrouloirs des batteurs, mais les rouleaux ne deviennent dans ce cas pas assez durs. La grande vitesse à laquelle marche la machine devient également un inconvénient pour l'emploi de la planchette mobile anglaise entre les mains d'une ouvrière peu habile.

La seule mesure à prendre est donc de suivre la recommandation que nous faisons pour les enroulages de batteurs. (Voyez compte-rendu de 1867-68, page 30.)

« Engrenez l'alimentation après avoir placé le rouleau vide; »  
« alors, au lieu de descendre les crochets immédiatement, il faut »  
« *auparavant enrouler la nappe sur le rouleau vide et ensuite* »  
« *seulement descendre les crochets.* »

Si en descendant les crochets, la grande vitesse de la machine faisait enrouler trop de nappe sans pression, il conviendrait de dégrener la machine après avoir enroulé la nappe, pour la rengrener après avoir descendu les crochets.

#### ACCIDENTS PAR UNE CARDE A CHAPEAUX.

L'aiguiser de cardes D, étant occupé à régler les chapeaux d'une carde à chapeaux ordinaire, suivant l'habitude usitée dans cet établissement, il faisait marcher la carde à découvert, c'est-à-dire le couvercle du tambour peigneur enlevé.<sup>1</sup> Durant l'opération du réglage, D, distrait à son travail, aura posé la main gauche sur le peigneur, assez près du grand tambour pour être saisi par les aiguilles de ce dernier, qui l'ont entraînée et pincée entre les deux tambours. Quoique le choc, par l'introduction violente de la main entre ces deux tambours, ait rompu les pattes du cercle des chapeaux par lesquels ce dernier est boulonné au bâti, et brisé de ce côté le support du peigneur, et que ce dernier, par ces dérangements, ait pu être écarté du grand tambour par la pression de la main, celle-ci a été horriblement maltraitée : la chair du dessus a été dilacérée, des veines coupées, et la membrane des tendons de trois doigts enlevée; ce fait occasionnera probablement la raideur des doigts correspondants.

Le fait, que la blessure se trouve sur le dessus de la main, prouve évidemment que D l'avait appuyée sur le peigneur et non sur le grand tambour, car alors la main aurait été blessée à l'intérieur; un régleur de carde sachant bien que les aiguilles saisisent ce qu'elles touchent quand les tambours tournent dans le sens de la marche, ne s'avisera jamais de mettre la main sur le grand tambour.

Cet accident provient de l'absence du couvercle du peigneur, qui n'était pas en place; la main a été amenée en contact avec le grand tambour par le mouvement qu'a pu donner au peigneur

---

<sup>1</sup> L'accès entre ce dernier et le grand tambour est empêché lorsque ce couvercle est en place.

soit la commande des engrenages si elles étaient en place, soit la pression même de la main s'il pouvait tourner librement sur son axe, en cas que les engrenages aient été ôtés.

La répétition de cet accident peut être évitée en procédant au réglage de la manière suivante :

L'aiguisage terminé, on enlève la courroie des poulies, on ôte les tambours à émeri, et pendant que la carde est arrêtée, on règle les chapeaux à l'œil ou au calibre; puis le peigneur et les cylindres alimentaires, et en dernier lieu le peigne. Ces réglages ainsi terminés, on place les couvercles et les couvre-engrenages pour empêcher l'accès aux tambours et aux engrenages, on remet la courroie et l'on fait marcher la carde. Le régleur peut alors, par un rapide examen à l'oreille, reconnaître les parties trop rapprochées et corriger ces défauts.

---

### **Monte-charge avec parachute**

Construit pour MM. Eug. Broton et C<sup>ie</sup>, à leur usine du Thar, par M. L. Lespermet, ingénieur civil.

---

#### **DESCRIPTION.**

- Fig. 1 Ensemble du monte-charge, pour desservir deux étages.
- 2 Elévation du plateau mobile supposé au bas de sa course.
  - 3 Coupe transversale dudit plateau dans la même position.
  - 4 Elévation de la partie comprenant le parachute, le plateau étant supposé en mouvement ascensionnel.
  - 5 Coupe horizontale du plateau mobile et glissières qui le guident.
  - 6 Détail du parachute au repos.
  - 7 Id. en marche ascensionnelle.
  - 8 Détail du cliquet servant à retenir le plateau mobile au niveau de chaque étage.

- 9 Coupe horizontale du bâtis mobile et des guides au dessus du cliquet de la fig. 8.
- 10 Détail d'une des plaques triangulaires.

Dans toutes les figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

**AA, A'A'** Bâtis en bois, renforcé d'armatures en fer, et formant la partie mobile du monte-charge. La partie inférieure forme un plateau **A'A'** horizontal, qui vient effleurer le plancher à chaque étage que doit desservir le monte-charge, et sur lequel il y a place suffisante pour loger un des chariots servant aux transports de matières dans l'usine et l'ouvrier qui le conduit.

**BB** Guides en fer *T* fixés sur des poteaux **CC** en bois, et maintenant le bâtis **A** dans sa course verticale.

**DD** Tiges en fer formant haubans et reliant le plateau horizontal avec la partie verticale du monte-charge.

**EE** Bandes de fer plat maintenant l'équerre du bâtis vertical du monte-charge.

**FF** Sabots en fonte, boulonnés contre les montants **AA** de la partie mobile du monte-charge, et formant glissières sur les guides **BB**.

**GG** Câble soutenant par une de ses extrémités le bâtis **AA**.

**HH'** Poulies à trois gorges sur lesquelles passe le câble **G** qui enveloppe alternativement moitié de chacune, puis retombe verticalement au sortir de **H'**.

**I** Poids attaché à l'autre extrémité du câble **G**, et calculé de telle sorte, que la tension du câble **G** sur les poulies **HH'** produise une adhérence suffisante pour qu'il y ait entraînement du câble quand les poulies **HH'** sont en mouvement.

**K** Poulies à joues, donnant le mouvement aux poulies **HH'** par l'intermédiaire de roues d'engrenages.

**LL'L'L'''** Roues droites transmettant le mouvement de la poulie **K**



aux poulies *HH'*. Les roues *L'* et *L''* doivent être du même nombre de dents ; mais *L''* et *L'''* peuvent être moins larges que *L* et *L'*.

- M* Autre poulie à joue, recevant son mouvement de rotation continu du moteur de l'usine.
- N* Troisième poulie à joue, formant tendeur.
- O* Courroie, transmettant à la poulie *K* le mouvement de rotation de la poulie *M*, quand la poulie *N*, actionnée par l'ouvrier qui conduit le monte-charge, la tend contre les deux poulies *K* et *M*.
- Q* Poulie à courroie, recevant le mouvement du moteur de l'usine, et calée sur le même arbre que la poulie à joue *M*.
- R* Cordon servant à actionner la poulie tendeur *N*. Ce cordon pend dans la cage où manœuvre le bâtis *AA*, et est toujours à la portée de l'ouvrier qui accompagne le chariot à monter aux étages supérieurs ou à en descendre.
- SS* Cliquets placés à chaque étage, sauf le rez-de-chaussée, et sur lesquels repose le bâtis *AA* quand il est arrêté à l'un de ces étages. Ces cliquets agissent sous les sabots supérieurs *FF*. Ils sont rendus solidaires par un mouvement analogue aux mouvements de sonnette, non indiqués dans les plans. Le cordon *U* qui les met en mouvement tombe parallèlement au cordon *R*, à portée de la main de l'ouvrier.
- TT* Semelles en bois, supportées aux deux extrémités, sur lesquelles vient retomber le bâtis *AA*, au rez-de-chaussée. Elles forment ressort, pour amortir le choc, dans le cas où l'ouvrier laisserait descendre trop rapidement le bâtis *AA*.

#### DÉTAIL DU PARACHUTE.

- a* Ressort à pince, fixé à l'intérieur du bâtis *AA* et à sa partie supérieure.

- bb* Etriers fixant le ressort *a*.
- c* Chappe embrassant le ressort *a*, et à laquelle est fixé le câble *G*.
- d* Tige en fer, servant de guide à la partie inférieure du ressort *a*, et renforcée en *e* pour former appui à ce ressort et en limiter la course.
- f* Quatre pièces en fer plat, réunies à la chappe *c* par les boulons *gg*, et se mouvant librement autour de ces boulons, l'autre extrémité *mm* de ces platines traversent les montants du bâtis *AA* et les dépassent suffisamment de chaque côté des guides *BB*, pour que les platines *ff* forment pince, qui puisse serrer les guides *BB*.
- gg* Boulons réunissant les platines *ff* à la chappe *c*.
- hh* Tiges traversant les armatures *EE*, et sur lesquelles reposent les platines *ffff*.
- ii* Plaque ouverte en forme de triangle, et dans lesquelles passent les extrémités *mm* des platines *ff*.
- k* Languettes à l'intérieur du triangle *ii*, et forçant les platines *ff* à s'écarter quand elles reposent sur la base du triangle.

#### MARCHE DU MONTE-CHARGE.

Le chariot qui contient la marchandise à monter, étant roulé sur le plateau *A'*, l'ouvrier qui le conduit se place à côté, et tirant légèrement le cordon *R*, appuie la poulie *N* sur la courroie *O*, tend cette dernière qui alors seulement met la poulie *M* en mouvement. Les poulies à gorge *HH'*, participant au mouvement de la poulie *M*, entraînent le câble *G*, qui d'une part descend par l'effet du poids *I*, à mesure qu'il quitte la poulie *H'*, et d'autre part soulève le bâtis *A* et sa charge.

Quand le plateau du bâtis *A* a légèrement dépassé le niveau de l'étage où l'ouvrier doit s'arrêter, ce dernier abandonne le cordon *R*; la poulie *N* cesse de tendre la courroie *O*. Cette dernière pend

autour de la poulie *M* qui continue à tourner, tandis que la poulie *K* n'est plus entraînée. Le plateau *A'* redescend par l'effet de son propre poids jusqu'à ce que les sabots *FF* reposent sur les taquets *SS* qu'ils ont soulevés au passage. Le plateau horizontal *A'* est alors exactement au niveau du plancher de l'étage et l'ouvrier roule le chariot à sa destination.

Pour redescendre, l'ouvrier tend le cordon *R* pour monter légèrement le bâtis *AA* et dégager les taquets *SS*, puis, actionnant le cordon *U* qui commande ces taquets *SS*, il écarte ces dernières des guides *BB* pour donner passage aux sabots *F*, et relâchant le cordon *R*, il laisse le bâtis *A* descendre par l'effet de son poids, entraînant le câble *G*, les poulies *HH'* et le poids *I*. Pour modérer la descente du plateau *AA*, l'ouvrier tire le cordon *R* et appuyant la poulie *N* sur la courroie *O*, tend cette dernière qui forme frein sur la poulie *K* et empêche la vitesse de descente de s'accélérer. Les cordons *U* des taquets des étages intermédiaires portent un anneau qui peut être accroché à un piton fixé au montant *C* de manière à tenir les taquets *SS* ouverts et à éviter que l'ouvrier ait à s'en occuper quand il ne doit pas s'arrêter à ces étages.

Voici maintenant comment agit le parachute :

Lorsque l'ouvrier veut monter un chariot, le câble *G* tirant la chappe *c*, tend le ressort *a* jusqu'à ce que sa branche inférieure repose sur l'embase *e* de la pièce *d*; ce n'est qu'alors que le bâtis *A* est soulevé par le câble.

. Dans ce mouvement de tension du ressort *a*, les points *gg* d'articulation de la chappe *c* et des platines *ff* s'élèvent; et les platines *ff*, tournant autour de la tige *h* sur laquelle elles reposent, les extrémités *m* s'abaissent et viennent occuper la partie inférieure de l'ouverture triangulaire de la pièce *i*, où la languette *k* les écarte et les empêche de frotter contre le guide *B*. Si dans cet état de choses le câble *G* vient à se rompre, le ressort *a*, n'étant plus tendu par l'action du câble, s'ouvre, les points *gg* redescendent, les platines *ff* s'appuient sur les tiges *hh*,

et leur extrémité *mm* remonte dans l'ouverture triangulaire de la pièce *i* pour venir en occuper la partie supérieure.

Mais pour que ce mouvement ait lieu, il faut que les parties *mm* des platines se rapprochent, et alors elles viennent toucher le guide *B* et le serrent entre elles d'autant plus fortement qu'elles atteignent un point plus élevé du vide triangulaire de la pièce *i*, et que le poids du bâtis *AA* et de sa charge viennent s'ajouter à l'action du ressort *a* pour les rapprocher.

La fig. 7 donne la position des platines *mm*, lorsque le câble *G* soutient le plateau *AA*, tandis que dans la fig. 6 les platines *mm* saisissent le guide *B* comme si le câble était rompu. L'action du ressort *a* n'a d'autre but que d'amener les bouts *mm* des platines *ff* à la partie supérieure de l'ouverture triangulaire de la pièce *i* et au contact de la pièce *B*. Cette action n'a pas besoin d'être puissante, et pour la produire, il suffit d'un petit ressort pour voiture légère ou même un simple ressort à boudin.

Une fois que les bouts *mm* ont saisi le fer *T* du guide *B*, c'est le poids même du bâtis *A* et de sa charge qui produit le serrage des platines *ff*. Tout l'effort nécessaire pour retenir le bâtis *A* au point où il se trouvait lors de la rupture du câble *G*, s'exerce donc sur les pièces *ii* et aux extrémités *mm* des platines *ff*. Mais comme entre les pièces *ii* et les extrémités *mm* il y a très peu de distance, les platines *ff* sont suffisamment résistantes avec une épaisseur relativement faible.

Avec les dimensions indiquées aux plans et des charges additionnelles de 350 à 400 kilog. sur le plateau du bâtis *A*, aucune rupture ne s'est produite, et le parachute n'a pas une seule fois manqué son effet depuis trois ans qu'il est établi à l'usine du Thar.

Il ne suffisait pas d'éviter les accidents pouvant provenir de la rupture du câble *G* : il fallait encore prévoir le cas où le cordon *R* du tendeur (ou l'une des courroies de commande du monte-charge)<sup>1</sup> viendrait à se rompre. Dans ce cas, le bâtis *AA'* descen-

---

<sup>1</sup> Observation de F.-G. Heller.

draît sans que sa vitesse puisse être modérée par le conducteur, et serait retenu seulement par les résistances venant de la raideur du câble, des frottements des axes des poulies et des engrenages, et par l'action du contre-poids *I*.

On évite totalement cette seconde chance d'accident par l'effet des leviers *nn*, que l'ouvrier peut mettre en mouvement par la tige *O*, qui est à sa portée. En tirant la poignée de la tige *O*, le conducteur soulève les leviers *ff* par l'intermédiaire des triangles *pp*, et amène les bouts *mm* au haut de la pièce triangulaire *i*, de manière à leur faire saisir le guide *B* et à arrêter immédiatement le mouvement de descente.

Par ce même moyen, on peut arrêter le plateau *A'A'* à quelque hauteur que ce soit, comme cela est quelquefois nécessaire pour le graissage des guides *BB*.

Quant aux accidents qui pourraient résulter de l'ouverture que le plateau *A'A'* laisse béante à chaque étage lorsqu'il descend, ils sont évités par de légers panneaux de bois blanc, soulevés par la partie supérieure du bâtis *AA*, lorsqu'il s'élève, et que ce dernier laisse reposer à chaque étage pour en fermer l'ouverture lorsqu'il redescend. Un trou suffisamment grand au centre de chaque panneau permet à la corde de monter et descendre sans être gênée dans son mouvement.

---

## RAPPORT

*de M. CAMILLE SCHÖEN, présenté au nom d'une Commission chargée d'examiner les titres au prix proposé par le programme, aux directeurs ou aux contre-mâîtres qui auront réduit le plus complètement les chances d'accident.*

---

SÉANCE DU 26 OCTOBRE 1871.

MESSIEURS,

Dans votre séance du mois de mai 1860, M. Burnat attirait votre attention sur le monte-courroie de M. Herland, et en raison

des résultats que cet appareil pouvait atteindre, vous décerniez à son inventeur une médaille d'argent.

D'autres Sociétés savantes, l'Académie des sciences et la Société d'encouragement, avaient été saisies précédemment déjà de cette même invention, et avaient décerné à M. Herland différentes récompenses.

Toute l'attention et toute la sympathie accordée à cet appareil était bien justifiée, car il s'agissait d'un appareil destiné à préserver de nombreux ouvriers d'accidents qui entraînent souvent la perte de la vie, et presque toujours celle d'un membre. Depuis la fondation de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, 111 accidents ont été signalés à son inspecteur, sur lesquels 12 sont arrivés par courroies. Deux de ces accidents ont été suivis de mort après arrachage d'une jambe ou d'un bras, un a été suivi de la perte d'un bras, et les autres d'incapacités de travail plus ou moins prolongés<sup>1</sup>.

Les ouvriers chargés de monter les courroies, sont d'ordinaire des hommes dans la force de l'âge, des soutiens de famille ; et à la douleur causée aux personnes atteintes par l'accident même, viennent s'ajouter presque toujours les terribles préoccupations de l'avenir.

On comprend donc l'empressement avec lequel on a étudié, puis recommandé cet appareil, qui permettait de monter les courroies sans qu'il pût en résulter pour l'ouvrier aucune chance d'accident. Malheureusement, l'expérience n'a pas réalisé toutes les espérances que l'on se promettait de ce monte-courroie, et les res-

---

<sup>1</sup> Parmi ces douze accidents, il y en a quatre qui ne sont pas arrivés par suite du montage de la courroie, mais ils eussent certainement été évités si on avait eu à sa disposition un organe qui eût permis de remonter facilement et sans danger la courroie. Cette même observation s'applique à un certain nombre d'accidents arrivés aux différentes machines, car on aurait pris plus souvent l'habitude de jeter la courroie à bas dès que, pour une réparation, un graissage ou nettoyage quelconque, la mise en train fortuite de la machine pouvait devenir une cause de danger. Le rapport de M. Burnat (Bulletin janvier 1861) et les comptes-rendus de l'inspection pour prévenir les accidents (années 1867 à 1871), relatent les détails de ces accidents, ainsi que des statistiques utiles à consulter.

trictions que faisait déjà alors M. Burnat sur son application, ne se sont que trop confirmées. La disposition même de l'appareil était compliquée, coûteuse, souvent gênante, et dans bien des cas exigeait une manœuvre difficile à obtenir dans la pratique journalière. Ainsi M. Herland indiquait qu'il fallait, au moment de remonter la courroie, ralentir la vitesse des transmissions, qui marchent à plus de 60 tours à la minute, pour la ramener à 30 et même à 15 tours. Beaucoup de poulies dans nos établissements atteignant aujourd'hui de 150 à 250 tours par minute, on conçoit combien l'emploi de ces appareils devait se restreindre.

Sans examiner toutes les autres raisons qui ont pu s'opposer à la propagation de ce monte-courroie, nous n'en constaterons pas moins avec satisfaction que c'était un premier jalon posé dans une voie utile, qui dans bien des cas a pu rendre des services efficaces, et cette solution donnée à un problème difficile n'en restera pas moins un mérite incontestable pour son auteur.

Dans une de vos dernières séances, M. Heller, au nom de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, vous a soumis un appareil destiné à atteindre le même but, qui a été breveté, et pour lequel son inventeur, M. Baudouin, demande à concourir pour le prix que vous avez mis au concours pour l'année 1871.

Avant d'examiner cet appareil, nous devons dire que, si douze années se sont écoulées jusqu'au moment où apparaît un nouveau monte-courroie, la sollicitude des industriels n'en a pas moins été toujours tenue en éveil par le danger que présente le montage des courroies. Voyez les instructions données dans les différents établissements à ce sujet ; voyez les règlements et les notes publiés par l'inspecteur de l'Association. La note de M. Heller sur l'emploi de la perche à crochet pour monter les courroies, est une étude complète sur la matière, où il expose son fonctionnement et son application dans tous ses détails, mais malheureusement il arrivait encore à cette conclusion qu'on ne pouvait l'employer partout ; il disait, sans l'indiquer, que dans certains cas il fallait avoir recours à un autre moyen sans danger.

Dans ces cas, l'on montait les courroies en faisant tourner lentement le moteur après avoir attaché la courroie autour de la couronne de la poulie, ou plus souvent, en employant un ouvrier spécial qui, saisissant la courroie avec la main, la collait contre la jante de la poulie tournante, jusqu'à ce qu'elle eût été amorcée par cette surface, et puis se retirait brusquement au moment où elle y adhérerait assez pour être entraînée. Les dangers auxquels sont exposés les ouvriers chargés de ces fonctions sont tellement réels, et l'habitude et l'habileté de l'ouvrier jouent un si grand rôle dans le succès de ces moyens, que nous comprenons parfaitement la réserve que mettait M. Heller à les signaler.

L'appareil de M. Baudouin a pour but de faire mécaniquement ce que faisait l'ouvrier chargé de remonter la courroie à la main : il étale la courroie sur un levier, puis pousse ce levier en avant en serrant la courroie contre la jante de la poulie, jusqu'à ce qu'elle s'amorce tout naturellement. Cet appareil est tout à fait indépendant de la poulie et de l'arbre moteur ; il est placé à côté de ces organes sans être solidaire avec eux, et se distingue par là complètement de l'appareil Herland dont une partie, la came de remonte qui amorçait la courroie, était fixée sur la poulie et sur l'arbre de transmission.

L'appareil se compose d'un support ou équerre placé à côté de la poulie de transmission, à une distance d'une largeur de courroie, et solidement fixé au poutrage ou à une colonne. Ce support porte un tourillon situé au-dessus du centre de l'arbre qui s'avance jusque sous la jante de la poulie ; sur ce tourillon s'applique une douille en fer qui porte un levier en bois, libre d'osciller autour du tourillon, parallèlement aux bords de la poulie. Ce levier est écarté de quelques millimètres des bords de la poulie et dépasse la couronne de 4 à 5 centimètres ; il est serré à frottement dur par un ressort, et reste fixe dans quelque position qu'on le place. Un second tourillon, recourbé à son extrémité, est fixé sur le support, un peu en arrière du premier, et s'avance comme lui jusque sous la jante. Ces deux tourillons servent d'appui à la courroie



lorsqu'on la jette à bas de la poulie, pour l'isoler complètement de l'arbre moteur. On pourra donc faire sans danger toutes les réparations nécessaires, non-seulement à la machine arrêtée, mais encore à la courroie elle-même, qui est complètement mise au repos ; et à ce propos, nous rappelons toutes les recommandations que M. Heller faisait dans ses inspections et dans ses notes, relativement aux dispositions à prendre pour isoler les courroies pendant qu'elles sont jetées à bas de la poulie pour leur réparation.

Quand on veut monter la courroie, on élève avec une perche à crochet le levier, pour y faire appuyer le brin montant de la courroie ; on étale cette dernière comme elle est placée sur la poulie, et par suite de la position relative des deux poulies, elle prend une direction un peu oblique par rapport au milieu de la jante. Pendant cet étalage, aucun accident ne peut arriver, la courroie restant toujours au repos.

Avec la même perche, on soulève ensuite le levier en le saisissant par un tourillon qu'il porte près de son extrémité, et on le pousse, suivant le sens du mouvement, jusqu'à ce que la courroie soit complètement enlevée par la jante de la poulie. Ce mouvement du levier tient la courroie en contact immédiat avec la poulie et la pousse sans cesse sur la jante, absolument comme le fait l'ouvrier lorsqu'il monte la courroie avec la main. L'entraînement complet a généralement lieu après un quart de tour du levier. Quelquefois, suivant le rapport des diamètres des deux poulies et le genre de courroies, il faut plus d'un quart de tour ; dans ce cas, le levier porte un appendice coudé qui se trouve, après ce quart de tour, à la place où était d'abord le levier, et que l'on saisit avec la perche pour continuer à pousser le levier en avant jusqu'à ce que la courroie soit entraînée. On ramène ensuite le levier en arrière, dans la position primitive.

On voit que, dans cette manœuvre, il n'y a aucun danger pour l'ouvrier ; il n'y a plus à risquer qu'il soit entraîné par un habit flottant ; il n'y a plus à craindre que, par suite d'effort ou d'hésitation, il ne tombe ou cherche un point d'appui sur l'arbre mo

teur ou la poulie elle-même. Le bras de l'ouvrier et sa main sont remplacés par un levier en bois solide, et l'articulation dans l'épaule par un tourillon fort et rigide : l'ouvrier se tenant à distance sur le sol et maniant sans effort tout l'appareil avec une perche très légère, se trouve complètement à l'abri.

Nous donnerons ici la description du monte-courroie, telle que M. Baudouin nous l'a communiquée, avec les planches et la légende explicative.

---

*Note de M. Baudouin sur le monte-courroie.*

DESCRIPTION ET LÉGENDE : Fig. 1 et 2. — Monte-courroie par levier isolé.

*A* Poutre longeant la transmission.

*B* Petite braguette en fonte fixée à la poutre *A*.

*CC* Pièce en fer laminé (calculée d'après sa longueur, la force de la courroie et le diamètre de la poulie) portant toutes les pièces de l'appareil et fixée à la braguette *B* au moyen des boulons *OO*.

*J* Pièce en fer laminé de 0,005<sup>mm</sup> d'épaisseur, empêchant la courroie de sauter au dehors de l'appareil lorsqu'on la descend pendant la marche, et fixée dessous l'écrou *L* ou *L'* du tourillon du levier *LL'*.

*K* Pièce en fer laminé de 0,005<sup>mm</sup> d'épaisseur, fixée en *M* à la pièce *CC* par le boulon *M'M*, et portant en *N* le crochet *N'R'* (fig. 1) supportant la courroie lorsqu'elle est descendue.

*D* Levier en bois de frêne ou tout autre bois fort, opérant le montage de la courroie et réglé à 0,005 à 0,006<sup>mm</sup> du bord de la couronne de la poulie.

*D'* Boîte en fonte percée, tournée et ajustée sur le tourillon *L, L'* recevant le levier en bois dans l'encadrement formé par les deux nervures *SS*; ce dernier est retenu par deux petits boulons.

*A'B'* Pièce en fer à cornière, servant à faire manœuvrer le levier autour du tourillon *LL'*. Cette pièce est fixée au levier *D* par deux petits boulons.

*A', A''* Petite pièce de tôle placée à 45°, facilitant le placement de la courroie avant de la monter, et servant de crochet pour l'empêcher de frotter à la couronne de la poulie lorsqu'elle est descendue. Cette tôle est fixée au levier au moyen de vis à bois.

*H* Arbre de transmission.

*III* Poulie fixée sur la transmission commandant l'arbre moteur d'une machine par ses poulies fixées en *G*.

*FFF* Courroie de 0m,100 de largeur, descendue de la poulie *III*, portée sur le tourillon à crochet *N'R'* (fig. 1), fixée en *N* à la pièce *K* et sur la boîte *D'* du levier *D*, pivotant sur le tourillon *LL'* fixé en *L* à la pièce *C*. Dans cette position, la courroie est isolée complètement de l'arbre de transmission *H*. On peut y travailler sans craindre son enroulement autour de l'arbre; la goupille *R* et le crochet *N'*, formé par le tourillon à crochet *R'N'*, servent à empêcher la courroie de tomber entre la poulie et ledit appareil, lorsqu'on la descend pendant la marche. Les deux tourillons s'engagent encore sous la couronne de la poulie pour rendre impossible le passage de la courroie sur l'arbre de transmission.

Supposons le levier dans la position verticale *LY*, position qu'il conserve pendant la marche de la machine et lorsque la courroie est descendue. Le levier *DD'* prendra toutes les positions qu'il conviendra de lui donner (fig. 1); il se maintiendra dans ces différentes positions, parce qu'il existe une friction assez forte entre la boîte *D'* du levier *D* et l'anneau *P* (fig. 2) fixé sur le tourillon *LL'* au moyen d'une vis de pression *P'*. Entre l'anneau *P* et la boîte *D'* se trouve une rondelle en cuir mince *V*, enduite d'une composition résineuse; la boîte *D'* du levier est appuyée contre cette rondelle en cuir *V* par la tension du ressort à boudin *Q*, arrêté par la rondelle en fer *X* et la goupille *R* traversant le tourillon *LL'*.

Voulant remettre la machine en marche et remonter la courroie, nous plaçons le levier *DD'* dans la position qu'il occupe *LT* (fig. 1). La courroie pendant à côté du levier dans la position *LY*, se place au moyen de la perche à crochet (fig. 6) dans la position indiquée (fig. 1) ou *L'T'*. L'ouvrier engage alors la fourche de la

perche à crochet dans le tourillon de poussée  $E$ , fait remonter le levier  $DD'$  qui pivote autour du tourillon  $LL'$  ; le levier, arrivé à la position  $LL''$  (pour la courroie droite), la courroie s'engage immédiatement sur la poulie et prend sa marche habituelle. L'opération de remontage est donc terminée ; alors l'ouvrier, avec cette même perche à crochet, ramène le levier au moyen du crochet de la perche dans la position verticale  $LY$ , position qu'il doit toujours avoir pendant la marche de la machine et au moment de la descente de la courroie.

Pour la courroie croisée, le levier doit parcourir un plus grand arc de cercle et arriver à la position  $LL''$  ; pour cette opération, l'ouvrier, après avoir conduit le levier dans la position  $LT$ , et placé la courroie comme l'indique la figure 1, pousse le levier en  $L'$  ; il engage alors sa perche à crochet dans le trou  $O'$ , pratiqué dans la pièce  $A'B'$ , et pousse le levier jusqu'à la position  $LL''$ . La courroie monte immédiatement sur la poulie et prend sa marche ; l'ouvrier, sans sortir la perche, ramène le levier dans la position verticale  $LY$ .

Fig. 3. — Disposition du monte-courroie où le levier est appliqué directement sur l'arbre pour les petites vitesses et les endroits où la poulie passe très près d'un obstacle.

Fig. 4 et 5. — Disposition du monte-courroie où le levier est appliqué sur une boîte en fonte entourant l'arbre avec un jeu de 3 à 4<sup>mm</sup> pour grandes vitesses.

Fig. 6. — Perche à crochet.

Fig. 7 et 8. — Disposition pour petits diamètres et disposition à adapter si la poulie de la transmission passe très près d'une poutre ou de tout autre obstacle ; le centre  $L$  du levier est déplacé et ramené au-dessus du centre de l'arbre, et on donne la forme nécessaire à la boîte du levier, afin de donner au levier la plus petite longueur voulue ; il suffit qu'il déborde la couronne de la poulie de 0<sup>m</sup>,040 à 0<sup>m</sup>,050.

Avec cette disposition, le tourillon  $LL'$  subit un autre arrangement (fig. 8) ; le ressort à boudin est entre l'anneau et la boîte du

levier ; il appuie entre deux rondelles en fer qui renferment, entre l'anneau et la boîte du levier, des rondelles en cuir qui forment la friction nécessaire. On peut aussi mettre une rondelle en cuir dessous la tête du tourillon qui est fraisée dans la boîte du levier.

Cette disposition s'applique lorsqu'on se trouve gêné par le canon de la poulie de la transmission et pour les diamètres de 0<sup>m</sup>,500 à 0<sup>m</sup>,300, qui nécessitent de se rapprocher autant que possible de l'arbre de transmission.

*F* Pièce d'arrêt de la courroie fixée sur le levier en bois par le même boulon qui assemble le levier et sa boîte.

Les figures 9 et 10, représentant des courroies horizontales entrant par le dessus des poulies, font parfaitement voir que si l'espace réservé est assez grand pour donner passage au brin de la courroie, l'application de l'appareil est toujours praticable. En effet, les leviers qui ont leurs centres de rotation en *C* et *C'*, peuvent encore être allongés jusqu'à un centimètre du plafond et servir à relever les courroies des plus grandes largeurs. Cette disposition est la plus avantageuse, parce que le poids de la courroie facilite la manœuvre de l'appareil au moment de l'étalement de la courroie, qui se trouve maintenue sur la poulie par l'effet des leviers placés suivant *CD* et *C'D'*.

Pour les courroies entrant par le dessous des poulies, figures 9, et 10, il est nécessaire d'avoir un tourillon-crochet fixé à l'appareil à environ 8 ou 10 centimètres plus bas que la partie supérieure de la couronne de la poulie ; de manière que la courroie soit assez tendue pour être prise par les leviers lorsqu'ils se trouvent dans les positions *FE* et *FE'*.

Je terai observer que plus la courroie est large, plus on doit donner de longueur à la partie du levier débordant la couronne de la poulie ; cette longueur est en rapport avec la largeur de la courroie. On comprend facilement qu'une courroie de 0,200<sup>mm</sup> de largeur décrira, par l'effet de tension oblique, une courbe plus grande et plus haute qu'une courroie de 0,100<sup>mm</sup> au point où elle se trouve maintenue sur la jante de la poulie par l'effet du levier.

Si le levier était débordé par cette courbe de la courroie, elle s'échapperait et ne serait pas entraînée sur la jante de la poulie, au moment où commencerait la tension par la manœuvre du levier.

Les courroies horizontales servent généralement à actionner des renvois qui commandent plusieurs machines ; les courroies à grandes largeurs doivent être fortement tendues pour ne pas glisser ; il faut donc un levier solide qui, en se raccourcissant, augmentera de force en raison directe de la tension de la courroie. Dans ce but, le tourillon ou centre de rotation du levier sera toujours au-dessous du centre de l'arbre, du côté opposé à l'entrée de la courroie ; c'est-à-dire que si la courroie suit la direction *MN*, fig. 9, le centre du levier sera en *C*, et le levier à sa première position sera la ligne *CD*, ou plus haut, si la largeur de la courroie oblige d'augmenter la longueur du levier.

Après avoir donné la description de ce monte-courroie, et en avoir expliqué le fonctionnement, nous avons à examiner les titres de M. Baudouin pour l'obtention de votre prix N° XXIX.

D'après votre programme, c'est le comité de mécanique qui doit être juge du concours, avec l'adjonction de l'inspecteur et de quatre membres de l'Association pour prévenir les accidents. Une commission spéciale a été désignée pour vous présenter le rapport à ce sujet ; elle est formée de MM. H. Ziegler, Steinlen, Oswald, de la maison Bourcart de Guebwiller, Heller, inspecteur de l'Association, et Camille Schœn, et je viens aujourd'hui en son nom vous soumettre ses propositions.

Avant de se prononcer, le comité de mécanique s'est réuni dans la filature de M. Ch. Mieg et C<sup>ie</sup>, pour examiner, avec la commission spéciale, le monte-courroie de M. Baudouin. Voici leur appréciation : cet appareil paraît réunir toutes les conditions nécessaires pour monter les courroies, très facilement et sans aucun danger, sur des poulies de transmission, quelle que soit la vitesse à laquelle elles tournent, et cela pendant leur marche ordinaire. La manière de se servir de l'appareil, c'est-à-dire l'étalage de la courroie et la

manœuvre du levier est facile et à la portée d'un ouvrier quelconque ; il ne peut en résulter pour lui aucune chance d'accident, pour peu qu'il y prête la moindre attention. Ce monte-courroie présente en outre toutes les garanties de solidité et de durée pour en faire un appareil qui, sans se déranger et sans grand entretien, fonctionnera tout aussi bien au bout de quelques années que le premier jour de la mise en train, si on a eu soin d'en bien établir la disposition et les proportions. M. Baudouin a étudié et exécuté des modèles pour différents genres de courroies : courroies droites, courroies croisées, demi-croisées, avec poulie à grands et petits diamètres, grandes et petites vitesses. Pour tous ces cas, l'appareil est le même, sauf la position du point d'attache du levier et les dimensions des pièces ; la manière de monter les courroies reste la même, ce qui fait que quand ces monte-courroies fonctionneront dans les différents établissements, un ouvrier nouvel arrivant sera déjà au courant de la manœuvre, et n'aura pas grand apprentissage à faire.

Ce point n'est pas à négliger, surtout aujourd'hui, où l'ouvrier semble moins attaché à un même établissement que dans le temps. Nous avons remarqué que les nouveaux venus, ou des ouvriers n'ayant plus travaillé pendant quelque temps à une machine, sont souvent les victimes d'accidents à des endroits où pendant longtemps d'autres ouvriers avaient travaillé sans que qui que ce soit ait appréhendé la possibilité d'un accident.

L'application de ce monte-courroie peut se faire partout où l'on a assez de place pour jeter à bas la courroie pendant la marche. M. Baudouin indique dans les planches quelques dispositions spéciales pour des cas où la place disponible est réduite à une largeur de courroies. Dans certains cas, par exemple dans les tissages, quand une poulie sert pour quatre courroies, ce moyen de monter la courroie ne pourra être appliqué que pour les deux courroies extérieures. Si dans d'anciens établissements il n'est peut-être pas toujours possible d'appliquer cet appareil, il est à désirer que, pour toutes les nouvelles constructions,

les dispositions soient prises pour qu'il puisse être appliqué partout.

Par le nombre de ces appareils, qui s'élève déjà à près de 90, le comité a constaté que la sanction de la pratique et de l'expérience était acquise à ce monte-courroie ; tous les métiers self-actings de la filature de MM. Ch. Mieg et C<sup>ie</sup> en sont pourvus, ainsi que tous les bancs-à-broches.

Plusieurs membres de votre comité de mécanique ont fait adopter ces appareils dans leurs établissements, et aucun fait n'est venu contredire l'appréciation que nous émettons là-dessus.

Vous voyez, Messieurs, que nous avons affaire à un appareil sérieux, déjà sanctionné par la pratique et entré dans le domaine industriel. Son prix de revient n'est pas assez élevé pour en restreindre l'emploi, et nous sommes convaincus que dès que des constructeurs présenteront cet appareil au commerce, son emploi se généralisera rapidement.

Le prix proposé doit être décerné à celle des personnes faisant partie de l'Association, qui aurait réduit le plus complètement les chances d'accident dans son établissement par les dispositions préventives les plus complètes. Il y a deux ans, lorsqu'il s'est agi de distribuer ce prix pour la première fois, on a été embarrassé : on se trouvait en présence de nombreux concurrents qui avaient tous, dans des voies variées, atteint une partie du but proposé ; mais ce n'étaient pour ainsi dire que des applications de moyens déjà indiqués ou connus, et vous avez décidé, pour récompenser tous les efforts faits, que le prix serait partagé entre plusieurs concurrents. Aujourd'hui, nous aurions à signaler à votre attention bien des progrès et des applications nombreuses, telles que : nettoyeurs de métiers à filer, installations de monte-charges, moyens préventifs aux batteurs, etc. ; mais nous avons pensé que, devant les titres de M. Baudouin, nous n'avions pas à hésiter. En effet, nous sommes en présence d'un concurrent qui a non-seulement réduit les chances d'accident autant par les appareils mécaniques, que par les mesures d'ordre et d'organisation générale qui régissent



dans son établissement; mais qui a encore généralisé chez lui un appareil de son invention, fonctionnant avec une sécurité parfaite, et qui, par le genre d'accidents qu'il doit prévenir, est appelé à se répandre presque partout où se trouve un moteur où l'on transporte la force au moyen d'une courroie.

Nous pensons donc rester complètement dans l'esprit du prix proposé par son généreux fondateur en vous proposant, d'accord avec votre comité de mécanique, de décerner à M. P. Baudouin la médaille d'or pour l'invention et l'application de son monte-courroie.

Votre comité de mécanique vous propose la publication de la note descriptive et des plans du monte-courroie, ainsi que l'impression du présent rapport.

M. Baudouin, pour faire participer aux bienfaits de son invention les nombreux ouvriers des établissements faisant partie de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, vous a offert de faire abandon de ses droits d'inventeur, non seulement en faveur des établissements sociétaires; mais encore en faveur de tous les établissements de la partie du département du Haut-Rhin séparée de la France après les malheurs qui nous ont frappés. Permettez-nous, au nom de tous ceux appelés à participer à l'acte de libéralité de M. Baudouin, de l'en remercier ici publiquement.



## RAPPORT

*sur les travaux de la Commission des accidents, présenté par*  
M. E. ENGEL-ROYET.

---

SÉANCE DU 27 SEPTEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Le 2 juillet dernier votre commission des accidents est entrée dans la cinquième année de son existence. D'après ses statuts

elle devait n'avoir qu'une première durée de trois années, et le rapport que j'ai l'honneur de vous lire devait vous être présenté dans votre séance du 2 juillet de l'année passée. Les événements nous ont empêché de nous acquitter de notre tâche à cette époque, et l'année 1870-1871 ayant été, à l'exception d'une demande en conciliation qui a abouti à une transaction amiable, à peu près nulle pour les travaux de la commission, je ne viens qu'aujourd'hui vous présenter le compte-rendu qui clot la période d'essai de votre institution.

La commission a eu à s'occuper pendant sa troisième année de 11 accidents nouveaux arrivés dans 7 établissements différents, et qui ont donné lieu à autant de rapports d'enquête; elle a eu de plus à revenir et à faire des enquêtes supplémentaires sur deux affaires qui avaient déjà été examinées antérieurement et au sujet desquelles deux jugements arbitraux ont été rendus.

Les 11 cas nouveaux se classent comme suit :

1<sup>o</sup> Relativement aux machines et aux industries qui ont produit les accidents :

|                         |   |   |                                             |
|-------------------------|---|---|---------------------------------------------|
| Filature                | 5 | } | dont 2 à des batteurs.                      |
|                         |   |   | 1 à une carde.                              |
|                         |   |   | 1 à un étirage.                             |
|                         |   |   | 1 à un banc à broches.                      |
| Imprimerie              | 2 | } | dont 1 à une machine à imprimer au rouleau. |
|                         |   |   | 1 à une tondeuse.                           |
| Industrie du cartonnage | 3 | } | dont 1 à une machine à estamper.            |
|                         |   |   | 2 à des machines à laminier le carton.      |

Fabrique de produits chimiques 1. — A une cuve à distiller de l'aniline.

2<sup>o</sup> Relativement aux causes qui les ont amenés :

Nettoyage des machines pendant la marche ou par des procédés vicieux et interdits . . . . . 5

|                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| Inattention ou négligence. . . . .                            | 6 |
| 3 <sup>o</sup> Relativement à leurs suites :                  |   |
| Mort . . . . .                                                | 2 |
| Perte d'un bras. . . . .                                      | 1 |
| Perte de 1 ou de plusieurs doigts. . . . .                    | 2 |
| Doigts et mains plus ou moins estropiés . . . . .             | 5 |
| Blessures sans conséquence . . . . .                          | 1 |
| 4 <sup>o</sup> Relativement à l'âge et au sexe des ouvriers : |   |
| Enfants au-dessous de 16 ans . . . . .                        | 3 |
| Hommes . . . . .                                              | 5 |
| Femmes. . . . .                                               | 3 |

Si les affaires soumises à la commission n'ont pas été, pendant cette dernière période, plus nombreuses, on peut dire qu'elles ont été plus sérieuses que les années précédentes et ont plus particulièrement affirmé le but de notre institution, qui est la transaction entre le patron et l'ouvrier victime d'un accident. Ainsi six demandes en conciliation nous ont été présentées, dont cinq ont abouti à la satisfaction des parties; la sixième n'a pas été admise par le patron. En outre deux sentences arbitrales ont été prononcées dans des cas où aucun arrangement n'a pu aboutir.

Nous avons dit dans notre dernier rapport que la diminution sensible des cas jugés par le tribunal civil de Mulhouse depuis l'organisation de la commission tendait à en démontrer l'utilité réelle. Nous ne pouvons aujourd'hui que vous confirmer ce que nous pensions alors; car, après les trois seuls jugements rendus en matière d'accidents de machines en 1868 et 1869, et dont deux sont relatifs à des procès engagés avant l'existence de notre société, il n'y en a pas eu du tout en 1870. Ces résultats sont certainement à remarquer, surtout si on se reporte aux nombreux procès qui ont été plaidés avant cette époque.

L'expérience de ses quatre années d'exercice a démontré à la commission des accidents l'utilité de modifier quelques-uns des

articles de ses statuts; elle s'est mise en rapport à ce sujet avec le comité d'utilité publique qui vous soumettra prochainement une proposition dans ce sens.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

*Séance du 19 septembre 1871.*

La séance est ouverte à cinq heures trois quarts. Sept membres sont présents.

M. C. Schœn donne lecture d'une lettre à la Société industrielle, de M. C. Meyrel, d'Héricourt, qui émet l'idée de remplacer les coussinets en métal servant de supports aux arbres de transmission, par des *coussinets en matière minérale* très dure, telle que le silex.

Cette idée a déjà été mise à exécution. Certains coussinets d'anciennes roues hydrauliques étaient en pierre. Il y a quelques années (janvier 1868), on nous a présenté des coussinets en verre, mais l'usage ne paraît pas s'en être répandu. On a construit des crapaudines en matière minérale (désignée sous le nom allemand de *Speckstein*) pour les broches des métiers à filer; ces essais paraissent avoir réussi, mais l'emploi ne s'en est pas répandu. Il est aussi à la connaissance du Comité, qu'en Suisse, pour certaines turbines à haute pression, on n'a obtenu de frottement convenable que par l'emploi de crapaudines faites en matière minérale.

Pour ce qui est de l'emploi du silex, il est probable que la difficulté qu'il y aurait à entailler et polir de grandes surfaces, rendrait la fabrication de ces coussinets trop dispendieuse; de plus la pratique aurait à démontrer si ce frottement ne présente pas d'inconvénient.

On priera M. le président de communiquer ces observations à M. Meyrel.

M. Engel-Royet donne des explications verbales sur la simplification de l'*appareil renvideur* que présentait, dans une des dernières séances, M. Fury. Cette modification ne paraît pas aussi pratique que ce qui est généralement adopté, et la disposition de mettre le barillet directement

sur l'arbre des tambours, se fait depuis longtemps pour certains genres de métiers (tambours verticaux). Le Comité est d'avis que les avantages signalés par l'auteur sont illusoires.

M. Schœn prie le Comité de le remplacer dans la Commission de surveillance de l'Ecole de dessin ; on désigne M. H. Ziegler pour faire partie de cette Commission.

La séance est levée à sept heures et quart.

---

*Séance du 17 octobre 1871.*

La séance est ouverte à cinq heures et quart. Neuf membres y assistent.

Les procès-verbaux des deux dernières séances sont lus et adoptés.

M. C. Schœn donne lecture, au nom d'une Commission spéciale, du rapport sur le monte-courroie de M. Baudouin, que le Comité, spécialement convoqué, avait examiné dans la filature de MM. Ch. Mieg et C<sup>ie</sup>, où 90 appareils fonctionnent avec plein succès depuis quelques mois déjà. Si dans certains cas l'application de ce monte-courroie est impossible, par suite du défaut de place ou de la disposition des courroies, le Comité admet que dans toutes les nouvelles constructions les dispositions devraient être prises pour son application. On approuve les décisions de la Commission, et on espère que cet appareil utile se généralisera bientôt partout. Le Comité proposera à la Société industrielle de décerner la médaille d'or à M. Baudouin pour l'invention et l'application de son monte-courroie, ainsi que l'impression des notes et des planches de M. Baudouin.

M. Meunier demande s'il serait intéressant pour le Comité de recevoir les plans et descriptions d'une cardé boudineuse qui fonctionne dans une filature de coton de l'Alsace ; il est répondu que cette communication sera reçue et examinée avec intérêt.

La séance est levée à sept heures et demie.

---

*Séance du 21 novembre 1871.*

La séance est ouverte à cinq heures et demie. Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 17 octobre est lu et adopté.

M. Schœn communique, de la part de M. Baudouin, les *dessins pour différentes dispositions de l'appareil monte-courroie* pour courroies horizontales. Ces dessins, avec la légende, seront joints au rapport approuvé dans la dernière séance.

On a renvoyé au Comité un instrument dit : compte-cotes pour croisé, présenté par M. J. Bicking ; on remet à la prochaine séance la désignation d'un rapporteur sur cet appareil.

M. Meunier communique quelques détails sur une explosion de bouilleur, arrivée dans le Bas-Rhin. La tôle de l'un des bouilleurs, exposée à l'action du feu, a été profondément déchirée et l'eau projetée au dehors avec violence. La déchirure a commencé à un endroit qui, précédemment, avait déjà présenté une fissure, et peut être attribué à différentes causes. En examinant le tuyau d'alimentation, on le trouve presque complètement obstrué par un dépôt adhérent et solide, dans la partie qui se trouve à la hauteur du niveau de l'eau dans la chaudière. En avant et en arrière, ces dépôts forment des couches qui vont en diminuant d'épaisseur, de sorte que la section intérieure du tuyau présente deux cônes communiquant par un trou de quelques millimètres de diamètre. Quelle que soit la cause qui ait pu produire cette explosion, ce fait d'obstruction du tuyau est un point très important pour la marche normale d'une chaudière et d'un moteur, car on conçoit quelles résistances énormes il faut vaincre pour alimenter une certaine quantité d'eau à travers des sections si réduites, et quelles pressions les tuyaux et pompes ont à supporter à ce moment-là. M. Meunier, d'accord avec le Comité, insiste sur l'opportunité qu'il y a de disposer les tuyaux d'alimentation de façon qu'ils puissent être facilement visités et nettoyés sans démontage. Ce soin est quelquefois négligé par des chauffeurs qui n'en connaissent pas l'importance.

M. Meunier présentera un rapport écrit sur cet accident.

M. Aug. Dollfus soumet deux spécimens d'un régulateur pour gaz, de l'invention de M. Giroud, de Paris, à appliquer à chaque bec. On renvoie cet appareil à la Commission spéciale du gaz, avec prière de l'examiner en même temps qu'un autre appareil, un régulateur-type, présenté aussi par M. Giroud.

M. Engel-Royet demande si le Comité ne serait pas intentionné de faire une série d'essais sur une machine à vapeur Corliss, qui fonc-

tionne à Mulhouse. M. Th. Schlumberger serait tout disposé, dans ce cas, à faire le nécessaire pour l'étude d'une machine qui fonctionne chez lui. Cette proposition sera mise à l'ordre du jour, et on charge les membres intéressés de s'occuper de la manière et de l'époque où ces essais pourront être entrepris.

On discute aussi la question du concours des chauffeurs : on prie MM. Aug. Dollfus et Meunier de s'entendre avec MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup>, chez lesquels se sont faits les concours antérieurs, pour voir s'ils seraient disposés à céder leurs chaudières et installations pour ce concours. Ces messieurs auront aussi à s'entendre pour différentes questions accessoires, personnel, houilles, etc., et on renvoie à une prochaine séance la fixation de ce concours.

M. Victor Zuber présente quelques observations verbales sur le tube indicateur de M. Daniel. Il s'est produit chez eux une coloration sensible du verre qui nuit à l'observation ; il présentera une réponse écrite qui sera transmise à M. Daniel. Il rappelle un mémoire présenté dans le temps par M. J.-J. Meyer, tome 12, et qui pourra être consulté avec intérêt sur cette matière.

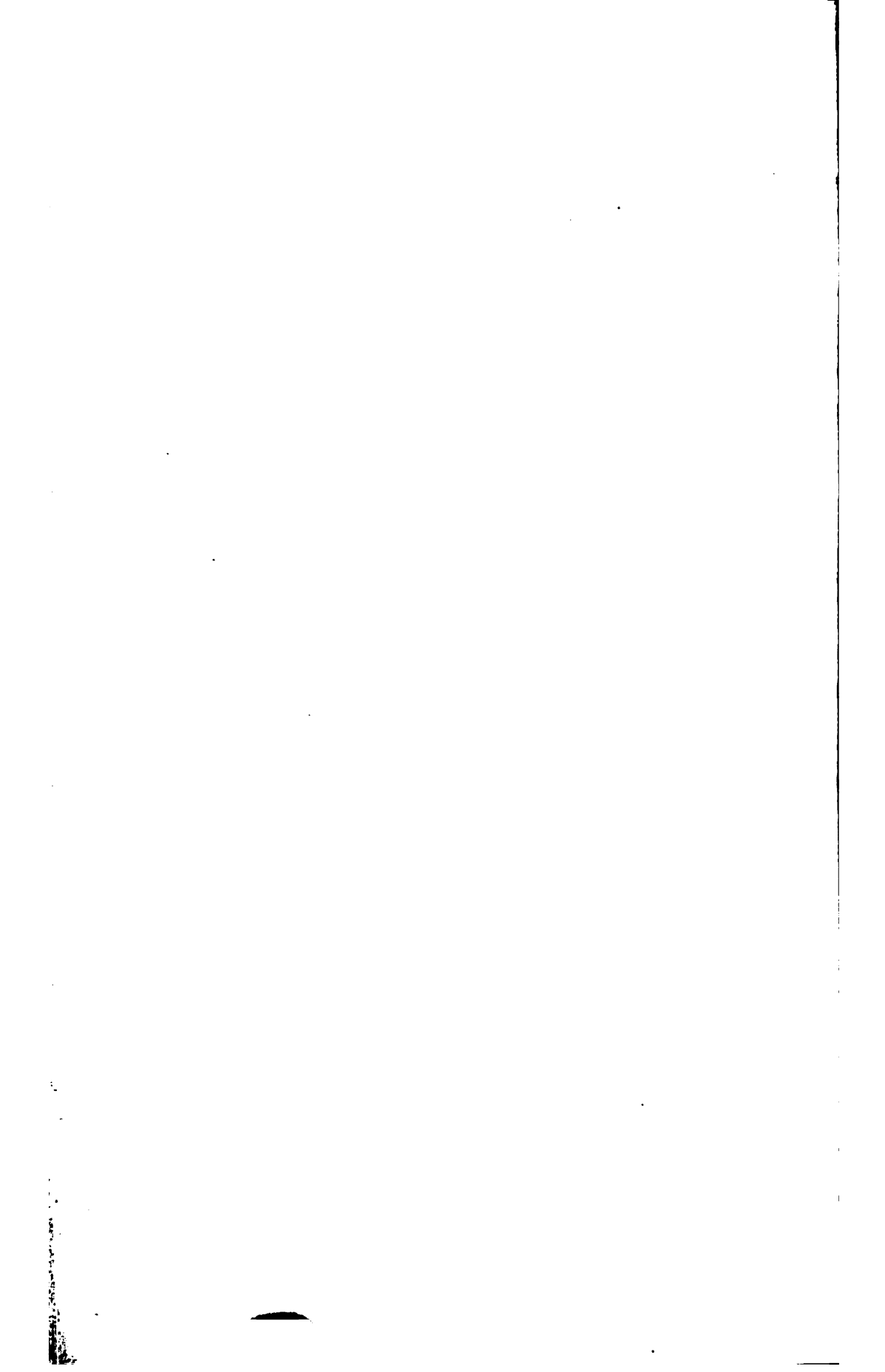
La séance est levée à sept heures et demie.



# STAT AU 30 AVRIL 1871

| Machines ou appareils                         | stances dans lesquelles l'accident a eu lieu                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Courroie de transmission à filer automatique. | Le rouage placé provisoirement sous la transmission, il tenait la courroie sur le plafond par le mouvement de l'arbre.                                                                                                                                                                                                   |
| " "                                           | La courroie s'enroula sur l'arbre, enlaçant le bras du rattacheur, celui-ci se posa contre l'arbre de transmission et tenait la courroie que le faiseur décondre. Pendant cette opération la courroie s'est enroulée sur l'arbre ; celui-ci a été entraîné et en un seul tour de l'arbre, enlevé de derrière la machine. |
| " "                                           | La courroie sur la poulie de transmission placée hors du support (poulie de 20 centimètres à peu près et étant préparé à recevoir un bout d'arbre saisit les vêtements de l'ouvrier, les enroulait et les lui que l'on faisait arrêter le moteur.                                                                        |
| meule à aiguiser.                             | La poulie de 20 centimètres à peu près et étant préparé à recevoir un bout d'arbre saisit les vêtements de l'ouvrier, les enroulait et les lui que l'on faisait arrêter le moteur.                                                                                                                                       |
| Batteur.                                      | Il a traversé les bras de la roue du tambour-aspirateur supérieur et la des rouleaux débiteurs. (Ces engrenages étant parfaitement couverts du us, l'accès n'en est possible que lorsqu'on passe les mains à travers les position forme couverture).                                                                     |
| Epurateur (carde coton).                      | Il a touché la machine, retirer une barbe d'un cylindre alimentaire, il fut grand tambour.                                                                                                                                                                                                                               |
| Carde à chapeaux.                             | Il a touché la machine, retirer une barbe d'un cylindre alimentaire, il fut grand tambour, sa main fut prise par les aiguilles de ce dernier.                                                                                                                                                                            |
| " "                                           | Pendant la marche des tambours, il a posé la main gauche sur le tambour-grand tambour, pour être saisi par les aiguilles de ce dernier qui l'ont es deux tambours.                                                                                                                                                       |
| " à hérissons.                                | Il a touché le collet de hérisson, pendant que la cardé était en marche, ses doigts ont du grand tambour.                                                                                                                                                                                                                |
| Machine à doubler de cardes.                  | Il a touché la machine, occupée à la machine à enrouler, elle commença l'en-ut pincée entre ce dernier et les rouleaux enrouleurs.                                                                                                                                                                                       |
| Etirage de coton.                             | La machine qui était au repos, sa voisine l'embrayait ; c'est ainsi qu'elle a engrenages.                                                                                                                                                                                                                                |
| Métier à filer à bras.                        | Le maître avait passé de sa gorge dans une autre ; et le contre-maitre pous-donnant au rattacheur l'ordre de guider la corde dans sa gorge ; celui-ci, il fut pincé par la corde dans la gorge de la poulie.                                                                                                             |
| " " automatique.                              | La corde gauche entre la tête et la roue du chariot. A cet endroit se trouvait de la corde de guide, support contre lequel son pied fut pressé par le riot, en arrivant à la fin de sa sortie.                                                                                                                           |
| " "                                           | Pendant qu'elle était en marche, il fut atteint par le chariot et poussé                                                                                                                                                                                                                                                 |
| " "                                           | Le pour y nettoyer pendant qu'on faisait la levée des bobines ; le fileur embraya la machine sans avertissement préalable, et sans faire attention t encore dessous ; ce dernier a été poussé par le chariot contre le porte-                                                                                            |
| " "                                           | La machine, à environ 1 1/2 mèt. de la tête, et occupé à bobiner. En ce n marche et la poulie de torsion (volant) éclata ; un des morceaux. projeté t frapper le bobineur sur la poitrine et s'enfonça jusque dans l'estomac.                                                                                            |
| Tissage mécanique.                            | Il a touché l'eau des cannettes au moyen d'un appareil simple, mû par la trans-primer les cannettes restée engagée, avec sa brochette, dans le piston ; cherchant à l'en-reil, elle fut pressée par le piston à sa descente, et la brochette lui traversa                                                                |
| Scie circulaire.                              | Le bois qui se trouvait derrière le disque de scie en mouvement, il passa et fut atteint par les dents.                                                                                                                                                                                                                  |





# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

### DE MULHOUSE

(Octobre et Novembre 1871)

---

**De la nécessité de réformer l'enseignement secondaire en France**  
par M. A. PENOT.

---

SÉANCE DU 27 DÉCEMBRE 1871.

---

Nous ne travaillons qu'à remplir la mémoire,  
et laissons l'entendement et la conscience vuides.

MONTAIGNE, *Essais*, livre 1<sup>er</sup>, chap. 24.  
*Du Pedantisme*.

MESSIEURS,

Depuis les premières années de sa création en 1825, la Société industrielle n'a cessé de s'occuper, avec une sollicitude constante et éclairée, d'importantes questions touchant à l'instruction publique. Elle a compris que l'éducation de la jeunesse est l'élément le plus puissant de la prospérité et de la grandeur des nations; et il n'est pas d'effort qu'elle n'ait tenté, dans la limite de son pouvoir, pour propager et mettre en œuvre cette idée, dont la vérité apparaît chaque jour plus frappante. Elle a pétitionné auprès du gouvernement, pour faire décréter l'enseignement primaire obligatoire; mais en respectant le droit qu'on ne peut dénier au père de famille, de choisir l'instituteur de ses enfants. Elle a fondé elle-même, en dehors de toute ingérence administrative, plusieurs écoles spéciales — dessin, filature, tissage, commerce — ainsi que des conférences scientifiques ou littéraires, une bibliothèque et

des cours populaires, s'adressant ainsi à toutes les couches de notre population comme à tous les âges.

Veillez me permettre, à ce titre, de soumettre à votre jugement les observations que j'ai pu recueillir sur l'enseignement de nos collèges en cinquante années d'exercice dans l'instruction publique, officielle ou libre, secondaire ou supérieure, dont quarante-sept passées à Mulhouse. En ajoutant à ces études personnelles mes souvenirs d'élève interne dans deux lycées, du temps du premier Empire et de la Restauration; ce que j'ai retenu de mes lectures sur la matière et de mes conversations avec un grand nombre de collègues venus des quatre points de la France; les impressions que j'ai conservées de mon passage au sein d'un conseil académique, où j'ai eu l'honneur de siéger pendant neuf ans, il est résulté pour moi depuis longtemps, de l'ensemble de ces données, la conviction absolue qu'il est urgent d'apporter une réforme complète dans cet enseignement, où l'instruction n'est plus en rapport avec les exigences de notre époque, et où on a négligé de donner à l'éducation la place considérable qui lui est due.

C'est précisément dans ce défaut d'éducation, que je vois une des causes fatales des effroyables catastrophes qui viennent de frapper le pays, d'abord dans une guerre désastreuse avec l'étranger, puis dans nos dissensions civiles, plus désastreuses encore. Plus que jamais cependant, après tant de révolutions qui tendent à remettre toujours en question jusqu'aux principes qu'on était en droit de regarder comme les mieux assis, et sur lesquels repose l'existence même des sociétés, nous aurions dû penser à donner à notre jeunesse une vigueur d'esprit et une force morale capables de résister à tant d'entraînements funestes, dont nous subissons aujourd'hui les tristes conséquences. Si la France veut se relever de la chute inouïe qu'elle vient de faire; si elle veut sortir de l'abîme profond où elle se débat, qu'elle ne craigne pas de tenter les derniers efforts pour se régénérer; qu'elle sache reconnaître sincèrement ses fautes, afin de travailler avec courage

à les expier. Si malheureusement il faut peut-être renoncer à améliorer les générations présentes, plaçons toute notre espérance dans celles qui vont nous suivre, et efforçons-nous de les préparer, sous peine d'une déchéance irréparable, à subir les grands événements que l'avenir leur réserve. Ne mettons aucune orgueilleuse complaisance à nous cacher à nous-mêmes nos défauts, si apparents aux yeux attentifs et jaloux de l'étranger. Les avouer publiquement est le premier pas à faire pour s'en corriger. Pour moi, Messieurs, je me propose de dire ici avec franchise toute la vérité sur toute chose de nos collèges; ce que je crois du moins être la vérité, telle qu'elle m'est apparue dans ma longue carrière.

Si je ne m'occupe que des écoles de l'Université dans ce qui va suivre, c'est que dans les institutions libres, ecclésiastiques ou laïques, on retrouve les mêmes vices, les mêmes matières d'enseignement et les mêmes méthodes, forcément imposées par les exigences du baccalauréat. Il ne se fait pas un changement dans les unes qui ne soit immédiatement adopté dans les autres. Il ne faut pas se faire illusion en effet sur ce qu'on appelle la liberté de l'enseignement secondaire. Sans doute, sous certaines conditions peu difficiles à remplir, chacun peut ouvrir un établissement dont les professeurs seront indépendants de l'Etat; mais auquel l'Université imposera sa règle et ses programmes, sinon de par la loi, du moins par l'absolue nécessité de ses examens, sans lesquels restent closes les portes de l'administration et des carrières dites libérales. En réalité, c'est moins l'enseignement qui est libre que le recrutement des maîtres chargés de le distribuer.

C'est un fait singulier et instructif à la fois, quoiqu'on ne me semble pas y attacher une attention suffisante, qu'à peu près chaque nouveau ministre arrivant à l'instruction publique commence par déclarer défectueux ce qu'on a fait avant lui; en quoi il a raison. Mais là où il se trompe, c'est lorsqu'il croit être mieux inspiré que ses prédécesseurs en imposant à nos collèges des modifications sans portée, parce qu'elles ne sont pas assez radi-

cales, et qu'elles ne touchent qu'à des points de détail, au lieu d'attaquer résolûment l'inévitable problème qu'il faudra bien se décider un jour à résoudre. De là ces tâtonnements continuels qui troublent nos établissements, et se résument dans la rédaction toujours changeante des programmes du baccalauréat. Suivant le vent du jour qui souffle, on exige des candidats plus ou moins de sciences, et de telle science; plus ou moins de philosophie, et de telle philosophie; plus ou moins d'histoire, et de telle histoire; de sorte qu'un bachelier, reçu avec honneur une année, aurait été ajourné l'année suivante, s'il s'était présenté avec la même somme de connaissances qui a fait son succès. L'enseignement appelé aujourd'hui spécial, après avoir porté tant de noms divers, n'a pas été sujet à moins de mobilité, si même il ne l'a été davantage, n'ayant jamais pu être solidement assis. Il y aurait là matière à une nouvelle et curieuse *Histoire des variations*; et quand on voit que ce besoin d'innover est passé chez nous à l'état chronique, n'en faut-il pas conclure qu'on ne s'accorde que sur un point, à savoir : que ce qu'on fait n'est pas bon; ce que je crois incontestable, et ce que n'ont que trop cruellement prouvé les immenses malheurs qui viennent de nous frapper.

Pourquoi ces hésitations constantes, et ne pourrait-on pas s'arrêter enfin à quelque plan qui mettrait l'enseignement secondaire mieux en rapport avec les nécessités de l'époque? La question vaut bien qu'on l'examine, car de sa solution dépend en grande partie la prospérité ou la décadence de la patrie. Ce siècle a vu de grands changements s'introduire dans le monde : la vie et le travail sont devenus plus actifs, et le temps par conséquent plus précieux; les relations de peuple à peuple sont plus faciles et plus fréquentes; les sciences, se montrant tous les jours plus fécondes en applications utiles, sont aujourd'hui un des grands leviers de la force des nations; l'industrie a pris un essor merveilleux; l'agriculture entre plus résolûment dans la voie du progrès; chaque citoyen est appelé de plus en plus à prendre part aux affaires publiques. Cependant, quel que soit d'ailleurs leur mérite personnel,

les hauts fonctionnaires qui président aux destinées de l'Université ne semblent pas se douter de ce mouvement prodigieux, et paraissent croire, tant est grande la force de l'habitude, que l'enseignement monacal du moyen âge, ayant alors sa grande raison d'être, a été assez profondément modifié pour répondre à tous les besoins nouveaux des sociétés modernes.

C'est le propre des grands corps, particulièrement lorsque leur origine est ancienne, de répugner à toute modification qui les touche. Ils sont convaincus d'être arrivés depuis longtemps à l'extrême perfection, et regardent comme inopportun et dangereux tout ce qui pourrait troubler leur quiétude séculaire. Ils résistent de toute la puissance de leur inertie aux idées nouvelles venues du dehors, et courent plus volontiers le risque de se voir briser, que de consentir à modifier leur vieille organisation, sacrée à leurs yeux. *Sint ut sunt, aut non sint* sera toujours leur devise. Telle a été l'histoire de nos parlements et de nos antiques institutions monarchiques ; telle sera, je le crains, celle de l'Université, si elle persiste à conserver sa forme actuelle et surannée.

Ce n'est pas qu'elle ait refusé absolument d'entrer dans la voie indiquée par l'opinion publique, et qu'auraient pu lui imposer à la rigueur ceux qui disposent souverainement de son budget. Obligée de plier sous la pression des pères de famille, et menacée de voir lui échapper des milliers d'enfants qui auraient pu prendre une autre direction, elle s'essaye depuis trente ans à faire marcher parallèlement, à côté de son enseignement classique, les études dites spéciales, moins spéculatives et mieux appropriées aux nécessités de la vie du plus grand nombre. Il a suffi de cette annonce pour faire affluer dans ses collèges un chiffre d'élèves qui représente environ le tiers de leur population entière, et sans lequel beaucoup d'entre eux ne pourraient plus se soutenir. Quant au résultat sérieux obtenu, au point de vue de ces études, on peut malheureusement affirmer qu'il est resté à peu près nul, et on en peut donner plusieurs raisons.

D'abord ce n'est qu'à contre-cœur que l'Université s'est vu im-

poser un enseignement en dehors de ses habitudes et de ses préférences; et on fait mal en général ce qu'on fait contre son gré et ses convictions, surtout quand on sait qu'on ne sera contrôlé que par des supérieurs aussi mal disposés qu'on peut l'être soi-même à l'égard de toute innovation. L'intérêt matériel de leurs établissements mis à part, les proviseurs et principaux ont regardé généralement les nouvelles études comme un véritable fléau pour leurs maisons, qu'elles rabaissaient à leurs yeux; et ils ne se sont pas fait faute de détourner de ce courant bien des pères de famille qui voulaient y faire entrer leurs fils. A les entendre, ces classes privées de latin ne devaient s'ouvrir qu'à une catégorie particulière d'élèves, pris exclusivement dans le petit commerce et chez les artisans, en y ajoutant ceux qui ne donnaient ailleurs aucune preuve d'intelligence ou de bonne volonté. Quant aux inspecteurs généraux, ils dédaignaient de faire entrer l'examen de ces classes dans leur mission, n'ayant pas, disaient-ils, à s'occuper de l'instruction primaire; cet enseignement n'étant pas autre chose à leurs yeux.

A cette première cause d'insuccès certain, s'en joignait une autre plus énergique encore : c'est le choix des maîtres. Tandis que l'Université exige de ses professeurs de l'enseignement classique des épreuves sérieuses qui en constatent le savoir, un simple instituteur lui paraissait assez bon pour les études spéciales; et elle donnait ainsi la mesure de l'importance qu'elle y attachait. De là l'abaissement moral dans lequel on a constamment tenu ces classes, comme si on avait à cœur d'en éloigner les familles aisées. Aussi, un professeur ordinaire avait-il quelque peine à regarder comme un collègue le maître chargé de l'ingrate fonction d'instruire des enfants n'apprenant pas le latin; et c'est tout au plus si les élèves classiques voyaient des camarades dans ceux qu'ils se plaisaient à affubler de sobriquets ridicules ou injurieux.

Tel était le déplorable état des choses, lorsque M. Duruy prit la résolution d'apporter une réforme capitale dans l'enseignement spécial. Ce ministre, dont les intentions étaient excellentes, et qui

reconnaissait l'urgente nécessité de créer enfin un système sérieux de classes non latines, y a fait de puissants et louables efforts; mais quel en a été le résultat? Selon moi, le premier besoin de ces études était d'être réhabilitées; c'est-à-dire rehaussées dans l'opinion publique et mises sur le même rang que l'enseignement classique; et cela allait dépendre surtout du choix des fonctionnaires qu'on chargerait de le dispenser. Le recrutement régulier des professeurs pour les lycées se fait à l'Ecole normale supérieure, dont le siège est à Paris; ce qui permet de prendre les maîtres de cette haute institution parmi les hommes les plus savants, dont plusieurs sont ordinairement membres de l'Institut. M. Duruy a voulu avoir aussi son Ecole normale pour les classes spéciales des lycées, et il l'a établie à Cluny. Pourquoi à Cluny plutôt qu'ailleurs? Uniquement, paraît-il, parce qu'il y avait là un grand bâtiment disponible, dont on faisait l'offre gratuite. Si c'est réellement un motif d'économie qui a imposé ce choix, c'est une raison de plus pour déplorer l'insuffisance du budget de l'Université, qui n'a pas permis au ministre de tenter dans des conditions meilleures la grande innovation qu'il voulait introduire. Pour moi, j'aurais préféré, je l'avoue, qu'on eût pu se laisser guider par des raisons d'un autre ordre dans une affaire de cette importance, et j'aurais désiré que la nouvelle Ecole normale — s'il était nécessaire de la créer, ce que je ne crois pas <sup>1</sup> — fût aussi favorisée que son aînée, et ouverte à Paris même, où elle aurait trouvé des maîtres éminents.

---

<sup>1</sup> Même en séparant complètement l'enseignement classique de l'enseignement spécial, on pouvait donner à ce dernier des maîtres qui eussent été en tout les égaux des autres, et l'auraient élevé au rang sans lequel on cherchera vainement à l'asseoir d'une manière sérieuse et utile. Il suffisait d'en prendre les professeurs de l'ordre des lettres à l'Ecole normale supérieure; aucune raison ne s'opposant à ce qu'on les chargeât des classes de français et d'histoire à faire devant des élèves n'apprenant pas le latin. Quant aux sciences, comme elles doivent être plus particulièrement enseignées au point de vue de leurs applications, on en aurait confié les leçons à des ingénieurs civils, sortis de l'Ecole centrale. On voit qu'il n'en aurait coûté que l'entretien de quelques élèves littéraires de plus à l'Ecole normale. Pour la législation et l'économie politique, il n'est pas de ville où on n'eût pu en charger un avocat.



Certes, je ne voudrais rien dire qui pût être désobligeant pour MM. les professeurs de Cluny, que je n'ai pas l'honneur de connaître; mais on m'accordera sans peine que ce n'est pas dans une petite ville de province que consentiront à se retirer des hommes de premier ordre, comme sont ceux qui composent le personnel enseignant de l'Ecole normale supérieure.

Après le choix des maîtres de Cluny, vient celui des élèves destinés à professer un jour. Ce sont surtout, dans la pensée de M. Duruy, les meilleurs élèves des écoles normales primaires qui doivent servir à ce recrutement. D'autres jeunes gens peuvent aussi y venir d'ailleurs; mais ce premier choix suffit à fixer le niveau des connaissances exigées pour l'admission. On voit combien ce bagage est léger à côté de ce qu'on exige des vrais normaliens. Ainsi, par le choix de la ville où on l'a établie, et par les éléments même de sa population, l'Ecole de Cluny ne peut être qu'une école normale primaire d'un ordre supérieur, et ne peut pas donner un rang plus élevé à l'enseignement qui doit incomber à ses élèves dans nos lycées et collèges. M. Duruy ne semble pas avoir visé plus haut, malgré l'ampleur de ses programmes; et parce que ce ministre n'a pas élevé l'enseignement nouveau à la hauteur où il fallait le placer, on peut craindre un insuccès. Déjà, alors qu'il avait le pouvoir de se faire obéir et de veiller à la stricte exécution de ses projets, il ne paraît pas que les résultats aient pleinement répondu à son attente. Que va-t-il advenir depuis qu'il n'est plus au ministère pour soutenir son œuvre, et que les hommes qui le remplaceront dans cette haute fonction n'auront pas pour ses projets le même amour de la paternité? — « L'expérience a démontré, dit déjà M. Jules Simon, ministre de l'instruction publique, dans une circulaire aux recteurs, datée du 10 octobre dernier, l'expérience a démontré que les classes placées en dehors du cadre classique étaient toujours plus ou moins sacrifiées. »

Il ne faut pas confondre d'ailleurs l'école normale avec le collège spécial de Cluny. Ce dernier établissement, répondant à un

besoin réel, et ayant été richement doté par le ministre qui l'a fondé, a dû attirer à lui un grand nombre d'élèves; et jouissant de l'avantage de se trouver à l'abri de tout hostile voisinage classique, rien n'a dû mettre obstacle à son développement régulier. La séparation absolue des deux enseignements, comme on l'a fait à Mulhouse dès 1854 en ouvrant l'Ecole professionnelle, est en effet une garantie de succès; mais elle a aussi ses dangers. Outre qu'elle exige de doubler la dépense, il faut bien reconnaître qu'une instruction, dont le but à peu près unique est le bénéfice direct qu'on en peut tirer, doit exercer une influence fâcheuse sur le moral des enfants, qu'on habitue de bonne heure à faire passer avant tout les soins matériels de la vie. Si dans les études classiques on a le tort de trop dédaigner cette partie cependant essentielle de tout enseignement, on y appuie trop au contraire dans les autres. Je crois donc, qu'au point de vue de l'économie et de l'éducation, il y aurait avantage à ne pas opérer cette séparation, et à fusionner au contraire le plus possible les deux séries d'élèves qui recevraient les mêmes leçons en commun, pour la plus grande partie des matières à apprendre. Vous allez juger, Messieurs, de la valeur du plan que je propose pour atteindre ce résultat.

Malgré son ancienneté, ou plutôt à cause même de son ancienneté, l'enseignement classique est-il bien également ce qu'on pourrait désirer qu'il fût? Qu'aux époques passées sans retour de notre histoire, où chacun, suivant le hasard de sa naissance, avait sa place marquée d'avance dans la société, on ait pu se contenter à peu près de s'occuper des langues mortes, et qu'on ait alors plus ou moins artistement distribué cette étude en sept ou huit classes distinctes, dans le but de retenir les jeunes gens au collège jusqu'à l'âge de dix-huit ans, je le veux bien. Mais je ne vois pas que cet artifice soit indispensable de nos jours, où le temps a pour tous une valeur si grande, et où il serait si nécessaire de faire acquérir aux élèves, en même temps qu'ils s'adonnent aux langues anciennes, tant d'autres connaissances solides et d'une application immédiate; car le plus grand nombre aura à se faire péniblement

une position dans le monde, et il importe à chacun d'être convenablement préparé à cette lutte de tous les jours.

C'est précisément parce qu'on n'a pas su donner à ces jeunes gens une instruction en rapport avec leurs besoins futurs; c'est parce que, comme le disait déjà Montaigne, il y a trois siècles, des collèges de son temps, *nous ne travaillons qu'à remplir la mémoire, et laissons l'entendement et la conscience vuides*, que nous voyons fourmiller autour de nous; au grand danger de la société, tant de génies ambitieux et incompris, tant de grands politiques de clubs et d'estaminets, tant d'hommes déclassés et mécontents de n'avoir pas trouvé à leur entrée dans le monde, l'accueil empressé et l'avenir brillant qu'on semble présager à tout bachelier dans nos collèges.

M. Duruy pense (*Enseignement secondaire spécial*, page 35) qu'il faudrait peu de temps à des esprits bien préparés pour apprendre ce que l'examen pour le diplôme du baccalauréat ès-sciences exige de latin, et que deux ans devraient suffire pour faire acquérir à un jeune homme de quinze à seize ans tout le programme des langues anciennes faisant partie du baccalauréat ès-lettres. Cette opinion, qui n'est pas nouvelle à Mulhouse, comme j'aurai l'occasion de le faire voir plus loin, est partagée aujourd'hui par un grand nombre d'esprits sérieux, et serait probablement plus générale encore, si elle ne venait se heurter à des préjugés fondés sur des siècles d'habitude et de routine.

Supposons que des professeurs allemands ou anglais fassent afficher sur les murs d'une ville qu'ils fondent une institution dans laquelle ils s'engagent à enseigner en huit ans assez de leur langue, pour que les meilleurs élèves arrivent à traduire quelques passages d'un auteur, avec l'aide d'un dictionnaire, sans être jamais en état de parler ou d'écrire cette langue. Pense-t-on que des familles leur confieraient un seul élève? C'est douteux, tant le résultat paraîtrait peu en rapport avec la dépense et le temps exigés, même en admettant qu'on pût acquérir simultanément quelques autres connaissances. Voilà cependant ce que nous faisons pour

le latin, et ce qu'un long usage nous empêche d'apprécier à sa véritable valeur.

Il suffirait largement d'une heure par jour, pendant les quatre dernières années de collège, pour acquérir au moins autant de connaissances en langues anciennes qu'en peut posséder aujourd'hui un bachelier ès-lettres. Dès lors, on disposerait d'un temps précieux, qu'on emploierait utilement à d'autres études ; et il ne serait plus nécessaire de partager les élèves, dès les premières années, en classiques et non classiques ; car ils suivraient tous les cours en commun, sauf le moment, une heure par jour, où, à partir de la quatrième, les uns prenant leurs leçons de latin et de grec, les autres consacraient ce temps à un enseignement spécial<sup>1</sup>.

En partant de cette idée, on pourrait dresser ainsi le programme complet, année par année, des études à faire dans un collège, en y consacrant le même temps qu'aujourd'hui. Dans les tableaux qui vont suivre, la durée de chaque classe est toujours d'une heure ; l'expérience n'ayant que trop bien prouvé qu'on ne peut pas dépasser cette limite sans fatigue pour le maître comme pour les élèves ; ce qui fait perdre beaucoup de temps, et risque souvent de compromettre la discipline.

L'enseignement religieux, qui ne figure pas dans les tableaux, se donne pour chaque classe le jeudi et le dimanche matin de chaque semaine, et pendant les heures d'étude indiquées par les aumôniers des divers cultes.

J'ai conservé la notation des classes dont nous avons l'habitude, quoiqu'il eût été peut-être plus naturel de les numéroter en sens inverse.

---

<sup>1</sup> C'est aussi après avoir suivi les quatre classes élémentaires, que des élèves pourraient entrer dans les écoles professionnelles, où ils trouveraient un enseignement technique et manuel. que les collèges ne peuvent ni ne doivent donner.

*Classes de 8<sup>me</sup> et de 7<sup>me</sup>.*

| Matières d'enseignement.     | Heures par semaine. |
|------------------------------|---------------------|
| Lectures, dictées . . . . .  | 4                   |
| Calcul . . . . .             | 2                   |
| Histoire sainte . . . . .    | 2                   |
| Géographie . . . . .         | 2                   |
| Ecriture . . . . .           | 5                   |
| Allemand . . . . .           | 5                   |
| Histoire naturelle . . . . . | ,                   |
| Total . . . . .              | 20                  |

Les leçons de lecture, calcul, histoire sainte et géographie sont données par le professeur de la classe, qui est le même pour la huitième et la septième.

L'écriture et l'allemand ont leurs maîtres particuliers.

Pour les quatre premières années, de la huitième à la cinquième inclusivement, les leçons d'histoire naturelle ont lieu pendant les promenades, sous la direction du professeur.

Dans toutes les classes, de la plus basse à la plus haute, les élèves ont des leçons de chant et de gymnastique pendant certaines récréations.

*Classes de 6<sup>me</sup> et de 5<sup>me</sup>.*

| Matières d'enseignement.     | Heures par semaine |
|------------------------------|--------------------|
| Français . . . . .           | 4                  |
| Calcul . . . . .             | 2                  |
| Histoire ancienne . . . . .  | 2                  |
| Géographie . . . . .         | 2                  |
| Allemand . . . . .           | 5                  |
| Ecriture . . . . .           | 3                  |
| Dessin linéaire . . . . .    | 3                  |
| Histoire naturelle . . . . . | ,                  |
| Total . . . . .              | 21                 |

Les leçons de français, calcul et histoire sont données par le professeur de la classe, qui est le même pour la sixième et la cinquième.

La géographie, l'allemand, l'écriture et le dessin ont leurs professeurs particuliers.

*Classes de 4<sup>me</sup> et de 3<sup>me</sup> <sup>1</sup>.*

| Matières d'enseignement.                                                                                                  | Heures par semaine. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Français . . . . .                                                                                                        | 3                   |
| Histoire générale . . . . .                                                                                               | 2                   |
| Géographie . . . . .                                                                                                      | 2                   |
| Mathématiques { arithmétique, géométrie plane en 4 <sup>me</sup><br>algèbre, géométrie dans l'espace en 3 <sup>me</sup> } | 4                   |
| Histoire naturelle . . . . .                                                                                              | 2                   |
| Allemand . . . . .                                                                                                        | 3                   |
| Calligraphie . . . . .                                                                                                    | 2                   |
| Dessin linéaire et de figure . . . . .                                                                                    | 5                   |
| Langues anciennes, 5, ou anglais . . . . .                                                                                | 5                   |
| Total . . . . .                                                                                                           | 28                  |

Le professeur de la classe, qui est le même pour la quatrième et la troisième, est chargé de l'enseignement des langues anciennes.

Toutes les autres matières ont leurs professeurs particuliers.

*Classe de seconde.*

| Matières d'enseignement.                                                                  | Heures par semaine. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Français . . . . .                                                                        | 3                   |
| Histoire de France . . . . .                                                              | 2                   |
| Géographie . . . . .                                                                      | 2                   |
| Mathématiques { algèbre, trigonométrie, géométrie des-<br>criptive, mécanique . . . . . } | 5                   |
| Physique et chimie . . . . .                                                              | 5                   |
| Histoire naturelle . . . . .                                                              | 2                   |
| Allemand . . . . .                                                                        | 2                   |
| Calligraphie . . . . .                                                                    | 1                   |
| Dessin . . . . .                                                                          | 3                   |
| Langues anciennes, 5, ou anglais . . . . .                                                | 3                   |
| législation usuelle . . . . .                                                             | 2                   |
| Total . . . . .                                                                           | 30                  |

<sup>1</sup> C'est en quatrième que les élèves commencent à se séparer pendant les heures consacrées à l'étude des langues mortes.

Le professeur de seconde et de rhétorique est chargé de l'enseignement des langues anciennes dans ces deux classes.

Toutes les autres matières ont leurs professeurs particuliers.

*Classe de rhétorique.*

| Matières d'enseignement.                                                                     | Heures par semaine. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Français . . . . .                                                                           | 3                   |
| Histoire de France. . . . .                                                                  | 2                   |
| Géographie . . . . .                                                                         | 2                   |
| Mathématiques { courbes usuelles, géométrie descrip-<br>tive, mécanique, cosmographie. . . } | 5                   |
| Physique et chimie. . . . .                                                                  | 5                   |
| Histoire naturelle . . . . .                                                                 | 2                   |
| Allemand . . . . .                                                                           | 2                   |
| Calligraphie . . . . .                                                                       | 1                   |
| Dessin . . . . .                                                                             | 3                   |
| Langues anciennes, 5, ou anglais . . . . .                                                   | 2                   |
| législation usuelle. . . . .                                                                 | 2                   |
| économie politique. . . . .                                                                  | 1                   |
| Total. . . . .                                                                               | 30                  |

Dans le cas où des élèves de rhétorique voudraient suivre en même temps un cours de philosophie, comme préparation au baccalauréat, ils consacreront à cette étude les quatre heures destinées à la calligraphie et au dessin.

*Philosophie.*

| Matières d'enseignement.                                | Heures par semaine |
|---------------------------------------------------------|--------------------|
| Philosophie . . . . .                                   | 5                  |
| Législation usuelle . . . . .                           | 3                  |
| Economie politique. . . . .                             | 2                  |
| Histoire des sciences . . . . .                         | 3                  |
| Histoire de la civilisation . . . . .                   | 4                  |
| Dessin . . . . .                                        | 3                  |
| Lecture à haute voix d'auteurs grecs et latins. . . . . | 3                  |
| Lecture à haute voix d'auteurs allemands. . . . .       | 2                  |
| Total. . . . .                                          | 25                 |

Le professeur de la classe est chargé des leçons de philosophie et d'histoire.

La législation et l'économie politique ont un professeur particulier.

Les lectures sont dirigées par un professeur de langues anciennes et par un professeur d'allemand.

OBSERVATION. — Les externes doivent rester au collège et en suivre tous les exercices : le matin, de huit heures à midi, et le soir, de deux à quatre heures. Les demi-pensionnaires participent de plus aux promenades, aux leçons de chant et de gymnastique, et aux études qui précèdent le déjeuner et le souper.

En général, le nombre des professeurs est si considérable dans chaque collège, qu'on se voit obligé de leur servir des traitements souvent fort médiocres, afin de ne pas trop charger les budgets de l'Etat ou des communes. Le plan que je propose, aurait l'avantage d'exiger un personnel moins nombreux sans fatiguer personne, puisque les professeurs les plus occupés, qui sont les maîtres élémentaires, n'auraient que vingt heures de leçons par semaine. On pourrait donc les payer mieux, sans augmenter les dépenses actuelles ; car, même en créant trois chaires spéciales pour le français, la géographie et l'histoire naturelle, il suffirait de dix-huit professeurs dans les collèges les plus complets ; nombre qui est déjà atteint ou dépassé aujourd'hui rien que pour l'enseignement classique, et auquel il faut ajouter ceux que nécessite l'enseignement spécial, compris dans mon plan.

Ces dix-huit professeurs se partagent ainsi :

| Classes                                      | Professeurs | Heures par semaine. |
|----------------------------------------------|-------------|---------------------|
| 8 <sup>me</sup> et 7 <sup>me</sup> . . . . . | 1           | 20                  |
| 6 <sup>me</sup> et 5 <sup>me</sup> . . . . . | 1           | 16                  |
| 4 <sup>me</sup> et 3 <sup>me</sup> . . . . . | 1           | 10                  |
| 2 <sup>de</sup> et rhétorique . . . . .      | 1           | 10 <sup>1</sup>     |

---

\* Si le professeur de rhétorique est chargé de l'enseignement de la philosophie, le nombre de ses heures de classes sera porté à quatorze. (Voir plus loin le paragraphe intitulé : PHILOSOPHIE.)



| Classes                                                                                           | Professeurs | Heures par semaine.                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| Philosophie . . . . .                                                                             | 1           | 12                                                           |
| Français . . . . .                                                                                | 1           | 12                                                           |
| Histoire, législation, économie politique . .                                                     | 1           | 13                                                           |
| Géographie . . . . .                                                                              | 1           | 12                                                           |
| Mathématiques (4 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> ). . . . .                                        | 1           | 8 <sup>1</sup>                                               |
| Mathématiques (2 <sup>e</sup> et rhétorique). . . . .                                             | 1           | 10 <sup>1</sup>                                              |
| Physique et chimie . . . . .                                                                      | 1           | 10 <sup>1</sup>                                              |
| Histoire naturelle. . . . .                                                                       | 1           | 8 <sup>1</sup>                                               |
| Allemand (8 <sup>e</sup> , 7 <sup>e</sup> , 6 <sup>e</sup> , 5 <sup>e</sup> ). . . . .            | 1           | 20                                                           |
| Allemand (4 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> , 1 <sup>re</sup> , philosophie) . . . | 1           | 12                                                           |
| Anglais . . . . .                                                                                 | 1           | 15                                                           |
| Dessin de figure. . . . .                                                                         | 1           | 5                                                            |
| Dessin linéaire . . . . .                                                                         | 1           | 5                                                            |
| Calligraphie . . . . .                                                                            | 1           | Dépendra du groupement qu'on fera entre les diverses classes |
| Total. . . . .                                                                                    | 18          |                                                              |

A qui il faut ajouter un maître de chant et un maître de gymnastique, qui se trouvent déjà dans la plupart des collèges. Quant aux aumôniers des divers cultes, ils restent ce qu'ils sont aujourd'hui.

J'entrerai à présent dans quelques détails sur chacune des matières qui doivent faire l'objet de l'enseignement secondaire, classique ou spécial, sans m'arrêter cependant à de trop grands développements, mon intention n'étant pas d'écrire un livre, mais un simple mémoire.

<sup>1</sup> Ce professeur est chargé en outre de conduire quelquefois ses élèves sur le terrain, dans l'après-midi du jeudi, pour arpentage, levé de plans et autres applications de la géométrie.

<sup>2</sup> Ce professeur accompagne quelquefois ses élèves pendant les promenades, pour exécuter certaines opérations sur le terrain, ou visiter des ateliers pour l'étude des machines.

<sup>3</sup> Le professeur de physique et de chimie est aussi chargé d'accompagner ses élèves dans les ateliers, et de les exercer à certaines opérations sur le terrain.

<sup>4</sup> Le professeur d'histoire naturelle accompagne en outre dans leurs promenades, les élèves des quatre classes inférieures.

*Religion — Morale — Education.*

Je ne suis pas partisan de la morale dite indépendante, parce que je la trouve trop souvent, chez quelques-uns de ses plus ardents apôtres, indépendante surtout de toute morale. Je crois peu à l'efficacité d'un système purement négatif, auquel manquent à la fois une base et une sanction. Si un petit nombre d'hommes bien doués peuvent arriver, par de simples abstractions philosophiques, à s'imposer une règle sévère de conduite, et, ne se contentant pas d'éviter le mal — ce que beaucoup considèrent comme le sommet de la perfection — s'élèvent même jusqu'à faire le bien, ils doivent, peut-être à leur insu, ces marques incontestables de vertus aux sublimes pensées que le christianisme a répandues dans le monde, et qu'on leur enseigna dans leur enfance. Que furent en effet les plus grands moralistes de l'antiquité de Socrate à Marc Aurèle ? Ces rares génies, répudiant pour la plupart les fables ridicules ou licencieuses dues à la fertile imagination des Grecs, plus brillante que chaste, ont fondé leur doctrine et leurs sages conseils sur la croyance en une religion plus pure que celle qui avait cours autour d'eux ; mais, quoique bien supérieurs aux hommes de leur temps, ils n'ont pu nous laisser que des préceptes incomplets, restés bien en arrière des incomparables leçons que nous pouvons puiser dans l'Évangile.

C'est donc par la religion, son seul fondement rationnel et solide, qu'il convient d'enseigner la morale. Tous les peuples ont si bien compris cette vérité, que c'est là l'idée commune à tous les cultes dans tous les siècles. Mais combien le christianisme l'emporte à cet égard sur tous les autres ! Il a fait, du soin de régler la conduite de chacun, l'objet le plus constant de sa vigilante sollicitude ; et c'est à lui qu'on doit d'avoir institué, jusque dans les moindres villages, ces leçons périodiques, inconnues des anciens, tombant chaque semaine du haut de la chaire, pour nous apprendre ou nous rappeler nos devoirs d'hommes, de citoyens, d'enfants de Dieu. Il appartient par conséquent aux aumôniers

d'être les premiers maîtres de cet enseignement, que je mets au-dessus de tous les autres; mais je voudrais qu'ils ne fussent pas les seuls. L'éducation est beaucoup trop négligée dans nos collèges, et ce n'est pas là un des moindres maux qui désolent notre société. — « De vray, disait déjà Montaigne, le soing et la despende de nos peres ne vise qu'à nous meubler la teste de science: du iugement et de la vertu, peu de nouvelles <sup>1</sup>. » — Les professeurs paraissent trop oublier en général qu'ils ne sont pas appelés seulement à enrichir l'esprit, mais encore à pétrir le cœur des jeunes gens qui leur sont confiés. Qu'ils soient bien convaincus que l'éducation est plus nécessaire encore que l'instruction pour faire des hommes honnêtes, de bons et utiles citoyens; et que c'est moins à son savoir qu'à la générosité de son caractère, à l'affabilité de ses mœurs, à la sincérité de ses croyances que se mesure la civilisation d'un peuple. En Chine, tout le monde sait lire, écrire et calculer <sup>2</sup>. Dans aucun pays de l'Europe on ne compterait un aussi grand nombre de lettrés de tous grades : bacheliers, licenciés, docteurs; et cependant la nation chinoise, à qui manque en général le sentiment moral et religieux, reste plongée dans une profonde barbarie.

Pourquoi les maîtres, dans leurs classes, ne profiteraient-ils pas des mille occasions qui se présentent à eux, de faire ressortir le côté moral des faits et des idées qu'ils rencontrent chaque jour sur leur passage? Les sciences comme la littérature, mieux que la littérature peut-être, offrent une ample nourriture à l'âme, loin de conduire à ce matérialisme brutal, qui ne veut voir dans l'homme que la bête, et que quelques esprits superficiels et faux croient y apercevoir. Où trouverait-on mieux, par exemple, que dans l'étude réfléchie du grand livre de la nature, les preuves les plus invincibles de la nécessité d'un Dieu, créant toutes choses avec ordre, bonté et sagesse? Vérité hautement proclamée par les philosophes et les savants de tous les âges, et en particulier par ces gé-

---

<sup>1</sup> *Essais*, livre 1<sup>er</sup>, chapitre 24.

<sup>2</sup> Voir les ouvrages du père Hur.

nies immortels qui furent les pères de la science moderne, et qui s'appelaient Roger Bacon, Copernic, Kepler, Galilée, Descartes, Newton, Leibnitz, Pascal. Que ceux qui sont chargés de former la jeunesse sachent s'élever à la hauteur de cette noble mission, qui constitue peut-être la première des magistratures dans la société, et qu'ils ne se réduisent pas volontairement à n'exercer qu'un modeste métier. C'est à eux qu'il appartient de faire éclore et fructifier dans le cœur de nos enfants ces austères vertus malheureusement si rares chez les hommes de nos jours, et dont la France aurait un si pressant besoin. Qu'ils puissent dans leur patriotisme et leur raison les inspirations nécessaires pour accomplir cette belle tâche.

Après les leçons de l'aumônier, la morale s'enseignera plutôt par la sage appréciation de tous les actes qu'on passera journellement en revue dans les classes, que par des considérations plus ou moins savantes, toujours très abstraites, et plus propres à troubler l'esprit d'un enfant qu'à le convaincre. Dieu merci ! il n'est pas nécessaire de tant de doctes arguties pour former une âme honnête et fortement trempée. Les doctrines morales qui sont à la base de tous les cultes, et en particulier cet admirable précepte dans lequel se résume le christianisme : « Il faut aimer son prochain comme soi-même et faire aux autres ce que nous voudrions qu'on nous fit », sont un guide plus sûr que tous les raisonnements de la philosophie. Qu'on demande à nos humbles sœurs de charité si c'est dans les finesses d'une dialectique plus diserte que persuasive, qu'elles ont puisé leur admirable dévouement.

Afin précisément de multiplier les exemples salutaires, ainsi que les occasions d'utiles conseils, et pour donner de bonne heure aux enfants le goût des livres sains et fortifiants, je demande que chaque semaine, et dans chaque classe, quelques heures soient consacrées à des lectures faites à haute voix et à tour de rôle par les élèves <sup>1</sup>. Les livres qui serviront à ces exercices devront être

---

<sup>1</sup> Dans les quatre premières années, ces lectures auront lieu, tous les jours de classe, pendant une heure. A partir de la quatrième, il suffira de leur consacrer les

intéressants en même temps qu'instructifs, et je voudrais qu'ils fussent pris sur une liste arrêtée par l'Académie française. Je pense que ce corps illustre ne trouverait pas au-dessous de sa dignité d'exercer cette haute action disciplinaire et morale sur nos colléges. De son côté, le ministre de l'instruction publique devrait encourager par tous les moyens en son pouvoir la publication d'ouvrages originaux, dont il doterait nos établissements, en même temps qu'il ferait traduire des livres à l'usage de la jeunesse, dont les littératures anglaise et allemande sont particulièrement riches. Il en faudrait de gradués pour tous les âges, depuis la huitième jusqu'à la rhétorique, et traitant de tous les sujets : littérature, histoire, voyages, sciences, industrie, commerce, agriculture, et composés, pour les quatre premières classes surtout, d'historiettes amusantes et morales.

Les surveillants, presque toujours en contact avec les élèves, doivent prendre une grande part à leur éducation. Ils président à ces lectures à haute voix, et doivent y apporter beaucoup de tact et d'intelligence, afin d'en faire ressortir ce qu'elles ont de plus saillant, et de provoquer les observations des enfants, même les plus jeunes, sur ce qui pourrait les avoir le plus vivement frappés. Tout doit être pour eux, dans les récréations et les promenades, occasion de leçons familières sur les sciences, la littérature, l'histoire, la morale surtout. C'est assez dire combien il faudra être difficile dans le choix de ces maîtres. Leur rôle est à mes yeux d'une telle importance, que je voudrais qu'on prit, pour exercer ces difficiles et délicates fonctions, non plus des jeunes gens au début de leur carrière, sans expérience, mal payés, peu considérés, sans aucun prestige qui sauvegarderait la discipline; mais des membres de l'instruction publique, comptant déjà au moins dix ans de professorat, présentant toutes les garanties nécessaires de savoir, de moralité, d'éducation, de caractère, et

---

études du matin, le dimanche et le jeudi. Les élèves sont déjà en état de lire seuls avec fruit, après avoir terminé leurs devoirs. les livres qu'ils emprunteront à la bibliothèque du collége.

parmi lesquels seraient recrutés, à l'exclusion de tous autres, les proviseurs, censeurs et principaux. Afin de bien marquer leur rang dans la hiérarchie universitaire, ils auraient dans nos collèges le traitement et le titre de sous-censeurs et de sous-principaux, quel que fût leur nombre dans chaque établissement.

C'est surtout par le bon exemple qu'on lui donne, plus que par des exhortations trop souvent fugitives, qu'on peut moraliser la jeunesse. Que le maître sache se faire respecter plutôt que craindre. Qu'il use d'une douce familiarité, tout en réservant le caractère d'autorité qui lui est nécessaire. Quelque fait qui se produise dans sa classe, qu'il sache conserver le calme décent qui convient à celui en qui réside le droit et la force. Qu'il évite ces emportements nerveux, ces tempêtes de voix déplacées, auxquels leur auditoire s'habitue bien vite., et qui finissent par ne plus produire que le désordre. De simples observations faites à propos et de sang-froid ont plus de portée sur les élèves, même les plus jeunes, parce qu'elles s'adressent à leur raison, les grandissent à leurs propres yeux, et les obligent à reconnaître leurs fautes; ce qui est déjà une assurance qu'ils s'efforceront de n'y plus retomber. Que dans l'intérieur du collège, comme au dehors, la conduite du professeur soit toujours digne et irréprochable; il s'attirera ainsi le respect de ses élèves, l'estime des familles et de ses supérieurs, et rendra sa tâche plus fructueuse et plus facile.

Il est encore une question capitale au point de vue de l'éducation, que je ne saurais passer sous silence : c'est celle des grands pensionnats. Je ne connais rien de plus pernicieux que ce casernement claustral, auquel on condamne pendant huit à neuf ans des enfants qui y oublient les bienfaisantes douceurs de la vie de famille, y contractent les plus funestes habitudes, s'y façonnent au mensonge, à la dissimulation, à l'esprit d'indiscipline, à tous les vices qu'enfante la longue privation d'une liberté convenable; et qui, parce qu'ils n'ont pas appris jusque-là à jouir d'une saine indépendance, n'en recherchent que trop les abus le jour où ils font leur entrée dans le monde. Ils croient alors ne pouvoir

mieux affirmer leur émancipation, qu'en se livrant trop souvent aux excès les plus regrettables. Dans les pensionnats, les élèves sont privés de la société de leurs mères, de leurs sœurs, de leurs parentes, des amies de la famille, des dames en un mot dont l'intime fréquentation réglerait leurs mœurs, châtierait leur langage, les façonnerait à cette aimable et gracieuse urbanité qui fut un des charmes de l'ancienne France, et qu'en bannissent peu à peu la longue séquestration des jeunes gens, l'aigreur de nos discussions politiques, l'acerbe polémique de certains journaux, et l'usage malheureusement tous les jours plus répandu du tabac, dont l'abus n'est pas moins préjudiciable à l'intelligence qu'à la santé.

Combien différents et meilleurs ils deviendraient, s'ils restaient dans la maison paternelle, ou, à défaut, si on les plaçait dans d'honnêtes familles qui les prendraient en pension pendant la durée des études qu'ils auraient à faire loin du domicile de leurs parents. Plaise à Dieu qu'on puisse introduire, ou plutôt reprendre en France cette excellente coutume, qu'on trouve communément en usage dans d'autres pays, en Suisse, en Allemagne, en Angleterre, et que Marmontel, dans ses mémoires, nous apprend avoir été suivie autrefois chez nous. Le gouvernement lui-même pourrait placer ainsi ses élèves boursiers dans des maisons de son choix, et donnant par là un puissant exemple, contribuerait à une régénération si désirable, à laquelle il est du devoir de tous de travailler.

Mais ce n'est pas au collège seul qu'incombe le soin délicat de faire l'éducation des jeunes gens. La famille a aussi un grand rôle à remplir, et le premier, dans cette forte initiation à la vie sociale; et on peut se demander si elle l'accomplit toujours avec la sévère sollicitude qu'on en pourrait exiger. Ne voit-on pas trop de pères s'affranchir imprudemment de ce souci fatigant pour eux, dont ils se déchargent volontiers sur des maîtres, et qui, dédaigneux des douces joies du foyer, préfèrent donner leurs journées entières à leurs affaires, ce qui est très légitime, ou à leurs plaisirs, ce qui l'est moins, et ne voient guère ce qu'ils devraient avoir de plus

cher qu'aux heures des repas; comme s'ils tenaient à ne faire de leur maison qu'une hôtellerie passagère, où ils vont manger et dormir? Et si encore tous ceux qui négligent ainsi un devoir sacré savaient se contenter de cette action négative dans l'éducation de leurs enfants! Mais il n'est malheureusement pas rare d'en rencontrer qui poussent l'aveuglement jusqu'à tenir avec une légèreté coupable, devant d'innocentes créatures que la Providence leur a confiées, des propos inconsidérés que de jeunes oreilles ne devraient jamais entendre; attaquant et dénigrant tout principe religieux, toute autorité quelle qu'elle soit, uniquement parce qu'elle est l'autorité, et se surprenant un jour à déplorer que la leur soit méconnue dans la famille. Voilà, Messieurs, un des grands maux qui rongent la société et l'attaquent jusque dans ses plus frêles éléments. Après quatre-vingts ans de révolutions et de ruines, de propagation des doctrines les plus funestes par les uns, de molle et coupable indifférence chez d'autres, les consciences restent troublées, le sens moral s'affaiblit et s'égare, et nous avons perdu le sentiment nécessaire du devoir et du respect. Tout ce qui s'élève au-dessus de nous par la naissance, la fortune, la position, le mérite, irrite notre orgueil et soulève notre envie. Braver les lois est devenu un acte de haut patriotisme pour un grand nombre, et il n'est pas jusqu'à Dieu même contre qui trop d'esprits se sont révoltés, croyant dans leur ignorance superbe, faire preuve ainsi d'indépendance et de supériorité. Et cependant l'histoire nous apprend que lorsque les dieux s'en vont, pour me servir de l'expression d'un ancien, la morale les suit, un grossier matérialisme les remplace, et on a sous les yeux le signe le plus infailible de la décadence des nations.

Puissent nos récents malheurs amener un sérieux retour sur nous-mêmes! Ayons le mâle courage et le sage patriotisme d'avouer qu'en nous est la cause première de nos désastres, dont notre histoire, si fertile en péripéties, n'offre pas un second exemple. Recherchons sans hésitation comme sans faiblesse quelles furent nos fautes; ne craignons point de regarder la vérité



en face, quelque'affligeante qu'elle puisse être pour notre amour-propre, et travaillons avec toute l'énergie d'une conscience enfin éclairée à réparer les maux, à cette condition seule réparables, de la patrie déchirée et souffrante. Si parmi ces fautes, et les plus graves, il faut placer l'éducation incomplète et vicieuse qu'on donne à notre jeunesse, efforçons-nous de former à l'avenir des générations plus sérieuses et mieux trempées que la nôtre. Là est le salut du pays !

*Français.*

Avant tout, l'élève qui sort du collège, après y avoir terminé ses études, doit savoir sa langue ; et c'est pourquoi, à part les deux plus basses classes tout à fait élémentaires, où on doit se contenter de corriger les fautes de langage et d'orthographe en s'appuyant surtout sur l'usage, je fais figurer des leçons de français dans le programme de chaque année, de la sixième à la rhétorique, et je donne un professeur spécial à cet enseignement à partir de la quatrième. N'oublions pas que nos enfants ont appris généralement à parler assez correctement dans leurs familles pour prouver que, sans s'en douter, ils savent obéir aux lois les plus usuelles de la grammaire. Il doit donc suffire, dans les classes de huitième et de septième, de leur apprendre à conjuguer les verbes réguliers, de leur donner les définitions indispensables du nom, de l'adjectif, de l'article, du verbe, des genres, du singulier, du pluriel. En même temps, on les aidera à constater dans leurs propres travaux et dans les phrases qu'on leur aura dictées, l'application des règles les plus simples, qu'on leur fera connaître à mesure que l'occasion s'en présentera : formation du pluriel, accord de l'adjectif avec le substantif et du verbe avec son sujet, etc. On ne mettra point de livres entre leurs mains pour cette étude. Chaque élève inscrira dans un cahier qu'il devra conserver, les définitions et les règles, qui seront dictées dans un ordre convenable. Ce texte ne devra pas être récité ; mais on s'assurera, par des interrogations continuelles, que le sens en a été retenu et

bien compris. Ainsi les formules se graveront d'autant plus profondément dans l'esprit, qu'elles y seront entrées par le secours du raisonnement.

La grammaire étant une science d'observation, c'est par l'observation qu'il faut l'étudier. Aujourd'hui on semble s'attacher surtout dans nos écoles à cultiver la mémoire des enfants, quelquefois sans trop s'inquiéter de leur intelligence. On leur fait apprendre par cœur des pages entières qu'ils ne comprennent pas, et accepter aveuglément des principes dont ils ne voient pas la justification. Ainsi ils prennent la fâcheuse habitude, qu'ils conservent dans les classes supérieures, et qu'ils apportent trop souvent dans le monde, d'admettre sans examen les opinions justes ou fausses qui ont cours autour d'eux. Si nous manquons si souvent d'initiative en France, une des principales causes en est là. Chaque père a pu s'assurer que les enfants tiennent de la nature un grand esprit de remarque et de curiosité. Ils veulent savoir le pourquoi et le comment de chaque chose, au point de nous embarrasser souvent par leurs questions, parce que nous ne pouvons ou ne voulons pas leur répondre; ce qui nous oblige d'avoir recours à quelque échappatoire plus ou moins heureuse. Mais à peine arrivés dans les écoles, cette qualité précieuse, qui serait un levier puissant aux mains d'un professeur habile, s'émousse bien vite, parce qu'on façonne les élèves à accepter comme des lois qui ne se discutent pas les arides formules d'une grammaire n'ayant pour eux aucun intérêt, et que, dans leur rôle purement passif, il ne leur est plus permis d'avoir une idée en dehors de celles qui émanent du maître. Ne soyons donc pas surpris si, après huit à neuf ans d'une pareille éducation, faisant suite à celle des écoles primaires qui ne vaut pas mieux, ils continuent à attendre l'impulsion d'en haut pour savoir ce qu'ils doivent penser ou faire.

En sixième, et plus tard, à mesure que les élèves monteront dans des classes plus élevées, ces exercices grammaticaux où, je le répète, c'est surtout l'observation et l'intelligence qu'on devra

mettre en jeu, seront continués jusqu'à ce qu'on ait passé en revue la grammaire tout entière. Que le professeur choisisse d'abord les définitions les plus simples, sauf à les compléter plus tard, lorsque le moment en sera venu. Qu'il s'assure surtout qu'elles ont été bien comprises. S'il a dit, par exemple, ce qu'est un nom, un adjectif, un verbe, qu'il demande quels sont ceux de ces mots qui figurent dans une phrase écrite au tableau, et que l'élève indique à quels caractères il les a reconnus. On agira de même pour toutes les parties du discours, et de même encore pour enseigner, je dirai mieux, pour vérifier sur un texte donné, les règles de la grammaire, que les élèves appliquent déjà sans le savoir dans leur langage.

Pendant les deux dernières années passées au collège, on fera une révision sérieuse de la grammaire, en comparant celles des diverses langues qu'on aura étudiées. Les élèves possèdent alors assez bien ces langues pour contrôler à leur tour le grammairien et s'assurer, par une multitude d'exemples qui leur sont familiers, si les règles données sont basées sur des observations bien faites. Si nous voulons enfin faire des hommes et non des bacheliers, comme disait M. Duruy, renonçons à la méthode de l'autorité en fait de sciences, donnons à l'instruction un tour plus sérieux, et apprenons à nos élèves à ne rien accepter qui ne paraisse suffisamment justifié à leur esprit. Excitons-les à raisonner de bonne heure sur les sujets à leur portée. Si la mémoire est une faculté précieuse, qu'il faut exercer en faisant apprendre par cœur des morceaux d'une véritable valeur littéraire, n'oublions pas qu'elle n'est, à tout prendre, qu'un instrument au service de l'intelligence. N'en faisons pas le but essentiel de notre enseignement, et sachons la réduire au rôle déjà très important qui lui convient. Que les textes qu'on fait réciter soient toujours choisis avec un grand tact, sous le rapport du style, de la pensée, de la morale. Qu'ils soient expliqués de manière à ne pas laisser un seul mot dont l'enfant n'ait saisi la signification exacte. Un petit nombre de pages bien comprises orneront la mémoire d'une manière plus utile que tout

le vain et indigeste bagage dont certains maîtres et certains parents aiment à faire parade.

Qu'on évite l'abus des trop longs devoirs. Quelques lignes écrites avec réflexion valent mieux pour l'intelligence et l'instruction, qu'une page entière d'une œuvre souvent exclusivement mécanique. Chaque professeur doit se souvenir que ses élèves ont d'autres leçons que la sienne dans la journée, et que, pour toutes, ils ont des tâches particulières. Le chef d'établissement doit veiller à ce qu'on maintienne une juste pondération dans la distribution de ces travaux. Des visites fréquentes, hebdomadaires tout au moins, faites dans toutes les classes, lui permettront d'y pourvoir, comme de s'assurer de l'unité de l'enseignement, que lui seul peut embrasser dans son entier, et dans lequel il s'efforcera de maintenir un ensemble nécessaire. Toutefois, si le professeur doit se conformer à un programme général, indispensable pour des études graduées d'année en année, il faut le laisser maître de disposer des détails de son enseignement, et ne point l'enfermer dans un cercle étroit, comme on le fait aujourd'hui, en lui enlevant toute liberté et toute initiative. Devenu alors plus justement responsable des résultats qu'il aura obtenus, il prendra plus à cœur des fonctions dans lesquelles on lui donnera un rôle plus actif, et qui le relèveront davantage aux yeux des autres et aux siens.

Par suite d'un esprit exagéré de centralisation, nous avons en France une fâcheuse tendance à vouloir tout réglementer. Soit qu'elle se méfie de l'intelligence ou du bon vouloir des hommes qu'elle emploie, soit plutôt qu'elle se plaise à faire sentir partout son pouvoir, l'administration supérieure entend astreindre ceux qui lui obéissent à se conformer à ses instructions embrassant jusqu'aux moindres détails de leur service, pour lequel elle croit avoir tout prévu. L'instruction publique n'a pas échappé à cette fatale maladie. Depuis les Facultés jusqu'aux écoles primaires, il faut que tout soit subordonné à une direction descendue d'en haut. Dans nos collèges particulièrement, le professeur n'est qu'un des organes d'une machine compliquée, commandée par la main

quelquefois plus puissante qu'habile du ministre ou de ses bureaux.

Des examens faits dans toutes les classes par les chefs d'établissements tous les quinze jours ou tous les mois, suivant le nombre des leçons accordées à chaque enseignement, auront le grand avantage de tenir tout le monde en haleine, maîtres et élèves. Chaque examen ne prendra que la durée ordinaire d'une leçon, et on aura soin d'y appeler tous les élèves tour à tour, de manière à en épuiser la liste en un certain nombre de séances. Il ne faut pas craindre d'arrêter par là de temps en temps la marche régulière des études. Ce léger inconvénient sera plus que compensé par les fruits d'une révision continuelle et la certitude d'une surveillance sans repos. En vue de ces exercices, il faudrait que, dans les lycées, le proviseur et le censeur fussent toujours pris, l'un dans l'ordre des sciences, l'autre dans celui des lettres, et ils se feraient aider par les sous-censeurs. Dans les collèges communaux, ces examens se partageraient entre le principal et les sous-principaux.

Quel que soit l'objet de son enseignement, le professeur fera parler ses élèves le plus possible, car c'est surtout par ce qu'ils disent eux-mêmes qu'ils s'instruisent. S'ils se trompent, il ne faut pas se hâter de les reprendre; mais les laisser continuer au contraire, pour leur donner le temps de reconnaître leur erreur et de rentrer dans la bonne voie. Des questions habilement posées pourront les guider au besoin; mais le maître doit bien se garder de prendre trop souvent la parole, et de répondre lui-même plus ou moins directement à ses demandes, se contentant d'entendre répéter ce qu'il a dit. Il importe de ne pas rendre les esprits paresseux, et d'habituer les enfants de bonne heure à ne compter que sur leurs propres efforts, sans attendre le secours d'autrui. Par ces exercices continuels, gradués suivant l'âge, le jugement s'affermi, devient de plus en plus sévère, cesse de prendre des mots pour des raisons.

et acquiert une rectitude que nos méthodes actuelles sont peu propres à faire naître.

Pour qu'un enseignement soit fécond en effet, il faut que le travail propre de l'élève y joue un très grand rôle; je ne crains même pas d'ajouter le plus grand rôle. Indépendamment de ce que j'ai déjà dit au sujet de la grammaire, voici comment je voudrais voir appliquer ce principe à l'enseignement du français. Dans les classes de sixième et de cinquième, le professeur lirait ou raconterait un petit fait, inventé ou historique, à la portée de son auditoire. Je n'ai pas besoin de dire avec quelle avidité il serait écouté; tout le monde connaît la passion des enfants pour les histoires. Puis, le maître ferait répéter cette courte narration, en relevant les incorrections et les omissions, par un élève désigné à son choix, par deux au plus; car il faudrait éviter qu'elle fût apprise par cœur. Il exigerait ensuite qu'elle fût mise par écrit, dans toute sa simplicité. La leçon suivante se passerait à faire la correction de ce devoir à tous les points de vue : sens, enchaînement des idées, côté moral, orthographe, grammaire. Ainsi, au lieu de se réduire à peu près à des récitation somnolentes, l'étude de la langue nationale prendrait, dès le début, une vie qui manque un peu trop aujourd'hui à tout l'enseignement; et on ne verrait plus tant d'élèves, rebutés par des méthodes ingrates, prendre les plus regrettables habitudes de paresse, qui atteignent quelquefois même les plus sérieusement intelligents.

A partir de la quatrième, l'étude du français se continuera par la récitation de textes en prose et en vers, toujours minutieusement expliqués au point de vue de la langue, du sens, de la morale. A cet effet, un élève donnera sur ces divers points son opinion propre, qui sera relevée, dans ce qu'elle pourra avoir de defectueux, par un autre élève ou par le professeur, qui doit être moins un maître qu'un guide. Il est bien entendu qu'on n'exigera ici de l'élève que ce qu'on peut espérer de son âge et de son instruction déjà acquise. Le point capital est de l'habituer à

user de son initiative, à réfléchir sur ce qu'il apprend, à rendre nettement sa pensée. C'est à quoi contribueront encore des compositions faites pendant les quatre dernières années sur des sujets donnés et gradués de classe en classe. Mais il faudra éviter dans ces travaux le remplissage et la boursouffure, un peu trop en vogue dans nos collèges : bulles de savon, où souvent on chercherait en vain quelque matière sous leur mince enveloppe irisée. Qu'on exige beaucoup d'ordre dans l'exposition, et un style à la fois correct, clair, élégant et sobre. Qu'on abandonne ces exercices où, sous le nom de discours, on prête aux grands personnages historiques des déclamations dont leur amour-propre eût été peu flatté. Qu'on renonce à l'usage des amplifications, dont le nom même est devenu une critique, et qui semblent avoir pour unique but de former les jeunes gens à l'art de parler pour ne rien dire, et de dissimuler la stérilité de la pensée sous la trompeuse abondance de périodes vides et redondantes. On les remplacerait avantageusement par l'exercice opposé, c'est-à-dire par des résumés d'ouvrages lus ou étudiés par les élèves. Ces résumés exigent un travail sérieux, intelligent, et peuvent seuls rendre les lectures profitables. C'est un grand art, et malheureusement trop rare, que celui d'extraire la substance d'un discours, d'un livre, d'un mémoire; de distinguer ce qui s'y trouve d'essentiel, de ce qui n'est qu'un développement. On ne saurait trop habituer les élèves à aller au fond de toute œuvre pour la juger. Efforçons-nous d'échapper enfin au culte de la phrase, fléau redoutable chez un peuple impressionnable et léger, amoureux avant tout de la forme.

Cependant il faudra demander aux élèves de seconde, et surtout de rhétorique, des travaux dans lesquels ils pourront donner libre cours à leur imagination. Qu'on leur apprenne à s'inspirer alors des bons modèles qu'on aura fait passer sous leurs yeux, choisis dans toutes les langues qu'ils étudient. Des lettres, des narrations, des discours sur des sujets à leur portée, seront d'excellents exercices; mais qui devront être jugés avec une grande sévérité, pour éviter les défauts qui n'en sont que trop souvent la suite. Qu'on

élague sans hésiter toute phrase parasite, toute épithète oiseuse, qui ne font qu'alourdir la pensée, et loin d'ajouter à l'élégance du style, ne sont propres qu'à l'énervier.

C'est aussi dans ces deux classes supérieures, qu'on lira à haute voix des extraits un peu étendus des principaux écrivains français, en les analysant au double point de vue du style et de la pensée. On puisera aux sources les plus pures, afin d'inspirer aux élèves le goût des belles-lettres, une des plus grandes jouissances des esprits cultivés; et il ne faudra pas se borner, dans ce but, à leur faire connaître un petit nombre de classiques, lorsque notre langue est si riche en grands écrivains. Sans doute, il faut savoir respecter leur âge, et ne point leur présenter au hasard des passages de certains auteurs qui n'ont pas eu le dessein de s'adresser à des enfants, mais à des hommes. Combien de trésors ne trouverait-on pas, pour ne citer que les morts, dans Molière, La Bruyère, La Rochefoucault, Vauvenargues, M<sup>me</sup> de Sévigné, le cardinal de Retz, Saint-Simon, Lesage, Florian et tant d'autres! La Fontaine surtout, qu'on croit devoir mettre entre les mains des enfants, incapables d'y voir autre chose que de petites histoires, figurerait mieux en rhétorique, où les élèves pourraient apprécier le charme indéfinissable de son rythme plein d'harmonie, et les mille détails d'une naïve délicatesse, qu'on aime tant à rencontrer chez lui, et qui l'ont placé bien au-dessus d'Esope et de Phèdre, ordinairement si brefs et si secs. Par ces études sévères et pleines d'intérêt, on prémunirait la jeunesse contre la lecture frivole, débilitante et pernicieuse de ces romans indigestes et malsains, où on tient ouvertement école de vices, de crimes même au besoin. Rien n'a plus contribué que cette honteuse littérature à cet affaïssement moral qui a atteint notre âge, et qu'il faut avoir le courage d'avouer. Au point de vue de l'histoire de la langue, on lira des passages de la Chanson de Roland, du Roman de la Rose, de Villehardoin, de Joinville, de Commines, de Froissart, de Clément Marot, de Ronsard, de Malherbe, de Montaigne, etc.

En étudiant les textes pris dans nos divers poètes, il faudra



insister, plus qu'on ne le fait aujourd'hui dans les classes de seconde et de rhétorique, sur le rythme et la coupe des vers. Combien ne rencontre-t-on pas d'hommes, instruits d'ailleurs, dont l'oreille est insensible à toute poésie, en dehors des alexandrins, et qui restent étrangers à la mélodieuse cadence des vers de plus courtes coupures ou libres, si bien adaptés au génie de notre langue; et dont nous avons tant d'excellents modèles, notamment dans La Fontaine, l'amphitryon de Molière et les pièces légères de Voltaire? Quelques essais de vers français remplaceraient avec avantage nos stériles et puérils exercices de versification latine.

### *Géographie.*

Il serait superflu de rappeler quelle est, en général, l'ignorance des Français en géographie. Elle est proverbiale en Europe, et la guerre désastreuse que nous venons de subir n'a pas dû nous réhabiliter à ce sujet, même à nos propres yeux. D'où vient cette déplorable infériorité, sinon du peu d'importance qu'on a attachée à cette étude, et surtout de la défectuosité des méthodes qu'on y emploie? C'est ici particulièrement qu'on a fait de la mémoire le seul guide de l'élève. S'agit-il de la France, par exemple, on lui fait apprendre par cœur les noms des anciennes provinces et des départements, des chefs-lieux de préfecture et de sous-préfecture, des villes principales, des rivières, des montagnes, etc. On agit ensuite de la même manière à l'égard des pays étrangers, en donnant seulement moins de détails; mais sans rattacher cette mnémonique inféconde à aucun fait, à aucune idée qui pourraient servir de lien commun à cette interminable liste de noms, et formeraient autant de points de repère pour se retrouver dans cet inextricable dédale. De là, l'inanité de ces efforts pénibles et ingrats; la mémoire même la mieux douée et la plus exercée ayant naturellement ses bornes. Un candidat peut bien répondre sur ces questions à son examen du baccalauréat, parce que jusque-là il s'est tenu en haleine par des répétitions incessantes; mais que lui res-

te-t-il, au bout de peu d'années, de cette étude rebutante dont tout travail intelligent a été banni ?

Aussi a-t-on jugé inutile de créer une chaire spéciale pour exercer les élèves à cette improductive gymnastique de la mémoire, et a-t-on pensé que le professeur d'histoire y suffirait largement avec les maîtres élémentaires. Il s'en est suivi le résultat qu'on sait, et auquel il fallait s'attendre. Ce professeur, qui trouve qu'il n'a pas trop de temps déjà à donner au côté de son enseignement le plus intéressant pour lui et ses élèves, fait ordinairement la part de la géographie aussi petite que possible, et arrive ainsi à peu près à rien, même pour les parties qui devraient éclairer ses leçons d'histoire.

Il faudra donc charger exclusivement un professeur de cette science particulière, et y appliquer une toute autre méthode. Quel livre est, je ne dirai pas lu, mais dévoré avec plus d'ardeur par les enfants, que les aventures de Robinson Crusoé ? Quelle œuvre a été plus traduite en toute langue, plus imitée sous toutes les formes, a eu partout plus d'éditions successives, que celle de Daniel de Foë, restée toujours jeune, et toujours recherchée après un siècle et demi d'existence ? Ce signe n'est-il pas une révélation du procédé à suivre dans l'enseignement de la géographie, et ne montre-t-il pas qu'il faut remplacer nos indigestes nomenclatures par des leçons plus vivantes, s'adressant à la fois à la curiosité et à l'esprit des élèves ? A cet effet, on mettra entre leurs mains des ouvrages où un voyageur fictif parcourra successivement toutes les contrées du globe. L'avidité des enfants pour ces sortes de narrations, qu'on lira en classe avec une carte sous les yeux, est une sûre garantie de l'attention qu'ils prêteront à cet exercice. Le voyageur décrira sommairement les pays qu'il sera censé visiter tour à tour. Il parlera du climat, des particularités naturelles de la contrée, de ses curiosités historiques, des mœurs de ses habitants, de ses productions principales, etc. Des images éditées dans ce but, noires ou coloriées, représentant des portraits d'hommes illustres, des monuments, des habitations, des costumes, des armes,

des animaux, des plantes, serviront à mieux graver ces détails dans la mémoire. Cet aimable conteur, qui aura bientôt dans la classe autant d'amis que d'auditeurs, fera le récit de ses aventures, choisies de manière à être toujours instructives, sans rien perdre de leur intérêt.

*Il dira : J'étais là, telle chose m'advint <sup>1</sup>.*

Avant de reprendre la suite de cette lecture à chaque leçon, deux ou trois élèves, qui viendront se placer successivement devant la carte, rappelleront sommairement ce qui a été lu à la leçon précédente, en indiquant du doigt tous les lieux dont il aura été question. C'est ainsi que, pendant les quatre premières années de leurs études, les enfants s'assimileront une foule de détails géographiques, que le temps effacera difficilement, parce que des faits qui s'y trouveront mêlés aideront à en conserver l'empreinte. C'est pendant ces lectures, graduées de classe en classe, et à mesure que l'occasion s'en présentera, que le professeur donnera la définition des divers termes employés : île, presqu'île, cap, isthme, détroit, points cardinaux, etc. Mais les livres dont il faudra faire usage n'existant pas <sup>2</sup>, le ministre de l'instruction publique devrait en provoquer la publication, en les faisant approuver par l'Académie des sciences avant de les introduire dans nos collèges. Nul corps ne pourrait offrir plus de garantie de compétence au point de vue des sujets divers à faire entrer dans la rédaction de ces ouvrages. Pour la même raison, les professeurs de géographie devront être pris dans l'ordre des sciences (histoire naturelle), les professeurs d'histoire ne conservant de cet enseignement que la partie nécessaire à l'intelligence de leurs leçons.

Durant les quatre dernières années, l'étude de la géographie sera continuée par la lecture de voyages réels, dont le *Tour du Monde* offre d'excellents modèles, et elle donnera lieu en outre à

---

<sup>1</sup> LA FONTAINE : *Les deux pigeons*.

<sup>2</sup> Il a bien été publié des ouvrages ayant quelque analogie avec ceux que je désire voir employer à l'enseignement de la géographie dans nos collèges ; mais, pour diverses raisons, ils ne répondent pas suffisamment à ce que je demande.



des leçons régulières et méthodiques sur la situation physique, politique, agricole, industrielle et commerciale de chaque pays. Laissant au cours de cosmographie, qui fait partie de l'enseignement des mathématiques, tout ce qui concerne le mouvement de la terre et ses relations avec les astres, le professeur se contentera de donner sur ce sujet quelques définitions très simples et indispensables.

L'étude de l'histoire rendra à la géographie le même service que les voyages réels ou fictifs que je recommande, parce qu'on l'enseignera toujours en suivant les événements sur des cartes, sans lesquelles il est souvent impossible d'en saisir la filiation. Dans les premières années surtout, il sera avantageux de montrer aux élèves, autant que faire se pourra, des cartes en relief, pour eux bien plus faciles à comprendre, et qu'ils compareront à celles de leurs atlas, pour apprendre peu à peu à les lire; c'est-à-dire à discerner les diverses élévations, les vallées, les plaines, la pente des cours d'eau; ce que peu de personnes sont en état de faire. Il sera utile à cet effet de les exercer à copier des cartes bien choisies; mais ce travail doit faire partie du cours de dessin linéaire.

Les journaux annonçaient, il y a quelques semaines, qu'afin d'encourager l'étude de la géographie, le ministère de l'instruction publique allait instituer des bourses spéciales, dites *bourses de voyage*, qui seraient distribuées comme récompenses, chaque année, aux élèves les plus méritants des grandes écoles de l'Etat. Ces lauréats feraient ainsi en France une série d'excursions, et seraient tenus, au retour, de présenter un rapport au ministre sur les observations qu'ils auraient recueillies. Quoi qu'il en soit de la réalité de cette nouvelle, l'idée serait certainement excellente, et vous savez, Messieurs, qu'elle est déjà mise en pratique depuis plus de trois ans par l'Ecole supérieure de commerce de Mulhouse; si ce n'est que c'est à l'Etranger qu'elle a envoyé jusqu'ici ceux de ses étudiants qui ont mérité cette distinction. Grâce à la généreuse libéralité de notre collègue, M. Georges Steinbach, membre de

son Conseil d'administration, trois de ses élèves ont déjà visité les Etats-Unis d'Amérique, une partie de l'Allemagne, la Belgique, la Hollande et l'Angleterre. Ces jeunes gens ont dû également adresser au directeur de l'Ecole des rapports sur ce qu'ils avaient pu apprendre de la situation industrielle, commerciale et économique des pays qu'ils avaient étudiés, dont ils parlaient la langue, et pour lesquels ils étaient munis de nombreuses lettres de recommandation. A cause de la nature spéciale de leurs études dans cet établissement et de leur destination future, il a paru que des voyages au dehors seraient pour eux plus avantageux qu'à l'intérieur. Cependant, cette institution ayant un caractère international, si un élève non Français méritait une de ces récompenses, il pourrait être préférable pour lui de voyager dans notre pays plutôt qu'ailleurs.

#### *Calcul, Mathématiques.*

A cause de son côté positif qui se prête peu à la fantaisie, et de ses méthodes rigoureuses qui s'imposent forcément, l'enseignement des mathématiques est celui qui réclame le moins de réformes dans nos collèges. Il suffira de le rendre plus pratique, et par là même plus intéressant et plus utile, en multipliant ses applications à la comptabilité, aux divers calculs de finances, au levé des plans, à la mesure des surfaces, des volumes, des hauteurs, des distances, à des questions de mécanique industrielle, que faciliteront des visites dans les ateliers. Une partie des promenades du jeudi sera avantageusement employée à des exercices sur le terrain, pour apprendre l'usage du niveau d'eau, de la planchette, du graphomètre et de tous les autres instruments usités dans l'arpentage, le nivellement, la géodésie. On donnera ainsi à ces études un attrait qui leur manque pour certains esprits, parce qu'elles demandent une attention très réfléchie et une grande rectitude de jugement, que leur aridité actuelle ne suffit pas à éveiller chez tous.

Quant au calcul, auquel se borne l'enseignement des quatre

premières classes, il doit rester exclusivement pratique et appliqué à toutes les opérations les plus usuelles, en restant à la portée des enfants à qui on s'adresse. Il faudra exiger dans les résultats une grande justesse, sans laquelle une opération n'a aucune valeur, et ne pas se contenter de s'assurer que l'élève a compris la méthode. Qu'on fasse résoudre de nombreux problèmes, choisis dans les réalités de la vie, ou présentant quelque côté piquant, propre à exciter la curiosité; et qu'on ait soin d'en rédiger les énoncés de façon qu'ils ne conduisent pas à des solutions incomplètes qui choquent l'esprit des enfants, comme lorsqu'on demande combien il faudrait d'ouvriers pour exécuter un certain ouvrage, et qu'on trouve pour réponse un nombre entier et une fraction.

### *Physique, Chimie.*

Je ne vois également d'autre modification à apporter à l'enseignement actuel de la physique et de la chimie, que de signaler, plus qu'on ne le fait d'ordinaire, les applications constantes que ces sciences trouvent dans l'agriculture, l'industrie, l'économie domestique, l'hygiène. Il n'est pas un seul de leurs principes, pour ainsi dire, qui ne soit avantageusement utilisé, et si les professeurs insistaient sur ce point, après chaque démonstration théorique, les élèves prendraient beaucoup plus d'intérêt à leurs leçons, les comprendraient et les retiendraient mieux. Certaines promenades du jeudi, pendant l'année de rhétorique, seront employées à visiter les usines du pays, sous la conduite du professeur, et à prendre, à l'aide du baromètre, des nivellements et des mesures de hauteurs, qu'on vérifiera ensuite par les méthodes mathématiques. Comme conséquences de certains principes de physique, il sera bon aussi d'initier les élèves à l'emploi des divers instruments dont on se sert en météorologie.

Cependant, je désire qu'on ne se méprenne pas sur ma pensée. Si j'insiste sur la nécessité de s'occuper des applications de la science, parce que ces connaissances ont une utilité évidente et de tous les jours, je me hâte d'ajouter qu'il faudrait bien se garder

d'en faire l'objet essentiel de l'étude dans un collège ; ce soin devant être réservé aux écoles spéciales supérieures. Il importe au contraire d'amener la jeunesse, par de hautes considérations morales, à aimer la science pour elle-même, plutôt qu'en vue des profits qu'elle peut procurer. Malheureusement, on ne peut pas se dissimuler que ce culte désintéressé des choses de l'intelligence s'est beaucoup affaibli en France, en même temps que les mœurs publiques se sont affaissées. L'insatiable besoin d'améliorer sa position matérielle, devenu trop général surtout depuis quarante ans, semble avoir envahi toutes les âmes, et fait naître chez un trop grand nombre une ambition désordonnée, que surexcitent les nombreux exemples de fortunes improvisées, dues à la spéculation ou à la politique. On a fait la désolante remarque, qu'à part un fort petit nombre d'hommes très distingués, nos grandes écoles ne fournissent plus de savants uniquement ambitieux de ne voir dans la science que les grandes vérités qu'elle enseigne. On préfère au travail de cabinet, le plus souvent improductif, des postes richement rétribués dans l'industrie ou auprès de compagnies puissantes. La science a cessé d'être un but pour n'être plus qu'un moyen. Les gouvernements qui se sont succédé sont tombés eux-mêmes dans une indifférence coupable à cet égard, en refusant à nos établissements scientifiques les ressources qui leur étaient indispensables. Et voilà pourquoi cet admirable esprit de découvertes, qui a illustré la France jusque dans les premières années de ce siècle, semble vouloir émigrer aujourd'hui en Allemagne et en Angleterre, où on a mieux compris le danger d'une inintelligente et ruineuse parcimonie. Il n'est que temps de revenir à nos anciennes et fécondes traditions, si on ne veut pas voir la France descendre peu à peu à une décadence complète.

Les lettres, moins encore que les sciences, n'ont pas échappé à cette ardente convoitise. Le journalisme facile<sup>1</sup>, le feuilleton, le

---

<sup>1</sup> Il est question ici de ces feuilles faites à coups de ciseaux, où la main du rédacteur n'apparaît guère que pour raccorder plus ou moins habilement les uns aux autres des morceaux découpés un peu partout.

roman banal ont fait de l'art d'écrire un vulgaire métier où, comme dans l'industrie, on vise à produire vite et beaucoup, en vue du bénéfice. Un âpre esprit de lucre et une soif insensée de popularité éphémère ont malheureusement engagé dans cette voie, plus productive que littéraire, des écrivains d'un talent incontesté, qui auraient pu laisser des œuvres durables, s'ils avaient consenti à les mûrir par le travail patient qui assure les longs succès; et on a à déplorer que le génie lui-même n'ait pas toujours su se soustraire à cette fatale contagion.

### *Histoire naturelle.*

Je ne connais pas d'étude plus attrayante pour les enfants que celle de l'histoire naturelle, lorsqu'on ne la fait pas consister uniquement en sèches classifications et en théories plus ou moins savantes. Le goût inné qui les pousse en si grand nombre à faire des collections de plantes, de papillons, d'insectes, nous montre clairement la voie à suivre pour l'enseignement de cette science, au devant de laquelle nous les voyons aller d'eux-mêmes. C'est pourquoi je la fais figurer dans les programmes de toutes les classes, à partir de l'entrée au collège. Vous aurez remarqué, Messieurs, que pour les quatre dernières années seulement, j'ai indiqué le nombre d'heures à y consacrer par semaine; parce qu'alors cette étude prend un caractère scientifique et régulier, qu'elle n'a pas eu jusque-là. Pour les classes élémentaires, c'est pendant les promenades qu'on apprend à connaître les productions de la nature. Le professeur qui accompagne les élèves avec le surveillant, indique les noms — les noms vulgaires, bien entendu, sauf à inscrire à côté les noms scientifiques dans les collections — de tous les végétaux cultivés ou sauvages qu'on rencontre, dont il décrit en même temps les propriétés et les usages. Il fournit quelques explications sur les travaux qu'on voit exécuter dans les champs. Il fait ramasser des plantes pour l'herbier du collège et, pendant les récréations, le surveillant apprend à les préparer. On fait la chasse aux papillons et aux insectes, dont le



professeur donne les noms, dépeint les mœurs, fait connaître les métamorphoses, et signale les qualités utiles ou nuisibles à l'homme. La recherche des minéraux, présentant en général moins d'intérêt pour les enfants, se fera plus tard, pendant qu'on étudiera en classe la minéralogie et la géologie. Par ce moyen, chaque collège possédera à peu près sans frais, au bout de quelques années, un riche ensemble de tout ce qui peut se présenter parmi les productions de la nature dans le pays.

C'est par ces exercices pleins de charmes, que les élèves apprendront sans le moindre effort le plus grand nombre des termes employés dans l'étude des animaux, des plantes, des minéraux; ce qui rendra facile l'enseignement plus sérieux et méthodique des quatre dernières années. En même temps, l'examen et le classement de tous les échantillons qui composeront leurs collections, développeront en eux un curieux esprit d'observation, aujourd'hui malheureusement trop rare, l'éducation des collèges n'y ayant pourvu en aucune façon. Il faudra profiter aussi des lectures faites journellement à haute voix, pour faire passer sous les yeux des élèves des descriptions et des peintures de mœurs concernant les animaux les plus importants à connaître dans tous les genres; ce qu'on fera facilement au moyen d'extraits choisis dans nos meilleurs auteurs ayant écrit sur l'histoire naturelle. Des images bien appropriées à l'objet qu'on se propose, rendront ces lectures plus attachantes et plus fructueuses.

Comme pour les autres sciences, le professeur ajoutera à l'intérêt que présente déjà l'histoire naturelle, s'il en décrit les applications à l'agriculture, à l'acclimatation des plantes et des animaux, à l'éducation de ceux que l'homme a rendus domestiques. C'est dans ces leçons que trouveront place également des règles élémentaires d'hygiène à suivre dans le cours de la vie.

### *Histoire.*

Je fais commencer cette étude, dans les classes de huitième et de septième, par l'histoire sainte, dont la première partie, l'Ancien

Testament, sert de base commune à tous les cultes pratiqués en France. Ces leçons sont faites par le maître de ces deux classes élémentaires, et je réserve aux aumôniers l'enseignement de la seconde partie, à dater des commencements du christianisme. Cette histoire doit être présentée avec la plus grande simplicité, pour rester à la portée des enfants. Une traduction de l'*Epitome historiae sacrae* de Lhomond me paraîtrait un bon modèle à suivre. Il ne s'agit pas de faire apprendre des chapitres par cœur. Je l'ai déjà dit, tout ce qui s'adresse uniquement à la mémoire ne tarde pas à en disparaître, en n'y laissant que des traces fugitives. Le maître fera lire la leçon du jour, en suivant les événements sur une carte, lorsqu'il y aura lieu. Puis il interrogera les élèves sur cette leçon, afin de s'assurer qu'ils l'ont bien comprise. Chaque fois que l'occasion s'en présentera, il exigera qu'on rappelle quelques faits antérieurs, pour montrer comment certains événements s'enchaînent, procédant les uns des autres, et afin de s'assurer que la substance des leçons a été retenue.

La même méthode sera employée dans les classes de sixième et de cinquième, pour l'histoire ancienne et celle du moyen-âge, qui devront être faites à grands traits, et toujours à l'aide de cartes.

Enfin, je porte aux quatre dernières années l'histoire moderne générale et l'histoire de France, qui devront être présentées avec plus de détails que celles qui précèdent. Les élèves étant plus âgés, et bien préparés par des méthodes qui s'adressent avant tout à l'esprit, le professeur n'aura plus à s'occuper seulement de la succession des faits, mais il en fera ressortir surtout la liaison et l'influence sur les destinées des peuples et de l'humanité. Il montrera comment peu à peu, par l'heureuse diffusion des lettres, des sciences, des arts, et surtout par l'avènement du christianisme, les mœurs se sont adoucies, et combien s'est accru le respect de la dignité et de la vie humaine. Cette partie philosophique de l'étude de l'histoire commencera d'abord par quelques réflexions simples, et grandira peu à peu, à mesure que les élèves, passant de classe en classe, avanceront en âge et en maturité. Le côté

utile de cet enseignement est surtout d'en dégager de grandes vérités morales, et d'apprendre aux jeunes gens que la force matérielle et brutale n'est pas le dernier mot de la civilisation. On exigera que l'élève tire le plus possible de son propre fonds. C'est à lui de donner d'abord son opinion sur les faits qu'on a passés en revue, sauf à se voir rectifier au besoin, par un condisciple ou par le professeur. — Qu'il (le maître) n'apprenne pas tant les histoires, dit Montaigne, qu'à en iuger <sup>1</sup>.

Ici encore je recommanderai l'emploi dans toutes les classes sans exception, d'images représentant des habitations, des monuments, des armes, des portraits, des scènes historiques qui feront mieux comprendre les faits, ajouteront à l'intérêt de l'étude, et aideront singulièrement la mémoire. Qui n'a reconnu en effet l'avantage à tous ces points de vue des livres illustrés, dont le public se montre toujours si avide ? — « On écrit trop, a dit Goethe, et on ne dessine pas assez. »

### *Langues vivantes.*

A l'égard des langues vivantes, nous sommes fort en arrière des autres peuples de l'Europe. C'est à tel point que, dans presque toutes nos grandes maisons de banque et de commerce, les meilleurs emplois sont réservés à des étrangers, par la seule raison qu'ils peuvent correspondre avec divers pays. Il est temps de nous relever de cette infériorité malheureuse, qui nous laisse dans l'ignorance de tout ce qui se fait ou s'écrit au dehors ; ce qui n'est pas moins fâcheux pour notre culture intellectuelle, que pour la bonne direction de nos affaires commerciales et politiques. Les grands revers qui viennent de nous frapper, et dont nous pouvons apprécier aujourd'hui les causes diverses, nous ont été une dure leçon ; tâchons qu'elle ne soit pas perdue.

Sous la pression chaque jour plus pressante de l'opinion publique, l'Université a fait quelques efforts, depuis un certain

---

<sup>1</sup> *Essais*, livre I<sup>er</sup>, chap. 25.

nombre d'années, pour combler cette incroyable lacune dans son enseignement à la fois si plein et si vide ; mais parce qu'elle n'y a pas attaché une importance suffisante, et n'y a pas consacré tout le temps qui eût été nécessaire, les résultats qu'elle a obtenus n'ont rien de sérieux. Entrons donc plus résolûment dans cette voie, et donnons à l'étude des langues vivantes toute l'attention qu'elle mérite.

C'est surtout dans le jeune âge, où la mémoire est si docile et l'esprit d'imitation si actif, que les langues s'apprennent avec le plus de facilité, lorsqu'elles sont enseignées avec intelligence ; c'est-à-dire par une méthode naturelle, et non à l'aide de grammaires, de dictionnaires et d'explications pédantesques. Qui n'a vu des enfants de quatre à cinq ans se servir indifféremment de deux langues, quelquefois de trois, qu'ils tiennent tout simplement de leurs parents ou de leur entourage ? Qu'on choisisse donc des professeurs parlant couramment et avec pureté la langue qu'ils sont chargés d'enseigner, et que leurs leçons, dans les premières années surtout, se passent en exercices faciles et gradués, et en conversations habilement dirigées. Qu'on agisse comme font les mères à l'égard de leurs enfants, avec cet avantage sur elles, que l'élève se trouve à présent en état de comprendre les observations qu'on lui adresse. Qu'on apprenne peu à peu les noms des objets qu'on a autour de soi, et de quelques-unes de leurs qualités : grand, petit, bon, mauvais, rouge, noir, etc. Qu'en ajoutant quelques verbes à cette nomenclature, et d'abord les auxiliaires *être* et *avoir*, on construise des phrases très simples en combinant les mots déjà connus, et en signalant, à mesure que l'occasion s'en présente, l'application des règles les plus élémentaires de la grammaire, comme je demande qu'on le fasse pour le français.

En apprenant à lire et à écrire des textes étrangers, et en s'exerçant constamment à parler en classe, l'enfant verra augmenter journellement le vocabulaire à son usage, et arrivera sans peine à se rendre familière la langue étrangère qu'on lui enseigne. Alors le moment sera venu de remplacer les phrases simples et isolées,

dont on aura fait usage jusque-là, par de courtes histoires lues ou racontées par le professeur. Afin de s'assurer qu'elles ont été bien comprises, le maître les fera traduire, quelquefois par écrit, -- et il les dictera alors, — le plus souvent de vive voix. Puis, il les fera répéter en langue étrangère par un ou deux élèves, qu'il corrigera chaque fois qu'ils feront une faute. Il exigera ensuite que toute la classe les reproduise en devoir. Il faudra faire dès la huitième un constant usage du tableau noir. Une petite phrase étant donnée en français, l'élève doit en écrire immédiatement la traduction, afin que ses condisciples et le professeur puissent juger de son orthographe. C'est donc par l'usage, — par un usage qu'éclairent les explications du maître, — qu'on enseignera les langues vivantes pendant les quatre premières années de collège. A partir de la cinquième année, et jusqu'en rhétorique inclusive-ment, on y ajoutera l'étude des œuvres littéraires par la lecture des auteurs classiques. On exigera des élèves des rédactions faites sur des sujets donnés, et on s'occupera de la vérification de la grammaire, le moment étant venu de la faire avec fruit. Pendant ces quatre dernières années, on ne devra parler que la langue étudiée dans les classes dont elles font l'objet.

J'ai choisi la langue allemande comme exercice commun aux élèves suivant ou ne suivant pas l'enseignement du latin, parce que, pour un Français, c'est la plus difficile à apprendre ; qu'après la nôtre, c'est la plus parlée sur le continent européen, et que, par rapport à l'anglais, c'est une langue-mère qui en rend l'étude très facile. J'ai donné ensuite la préférence à l'anglais pour ceux des élèves qui remplaceront l'étude du latin par celle d'une seconde langue vivante. Ces choix n'ont du reste rien d'absolu, et pourront varier suivant les besoins particuliers à chaque ville. Par l'habitude qu'on a de regarder comme ayant fait de bonnes études latines le jeune homme qui arrive à traduire quelques lignes avec le secours d'un dictionnaire, on admet volontiers dans l'Université, comme un *desideratum* suffisant, d'obtenir le même résultat pour des langues qui se parlent. Ce n'est pas assez

cependant, et il faudrait viser plus haut; car ici le but à atteindre est qu'en sortant du collège l'élève lise, écrive, comprenne et parle, à peu près avec la même facilité que la sienne, la langue étrangère qu'il aura apprise.

*Langues mortes.*

Il y a trois cents ans que Montaigne disait dans le premier livre de ses Essais, chapitre 25, *De l'institution des enfants* : — « C'est un bel et grand adgencement sans doute que le grec et latin; mais on l'achète trop cher. » — On l'achète bien plus cher encore de nos jours, parce que le temps a acquis une valeur plus grande, et que les méthodes sont restées tout aussi vicieuses qu'au temps du profond moraliste qui a si bien dépeint les défauts des collèges de son époque, et malheureusement aussi de la nôtre. Il ne faut donc pas être surpris de voir un grand nombre de jeunes gens désireux de faire cette économie, et qui s'en trouveraient fort bien, si on s'appliquait enfin à leur donner une instruction convenable. Quant à ceux qui, par besoin ou par goût, veulent se livrer à l'étude des lettres grecques et latines, ne serait-il pas possible de leur faire acquérir cet adgencement à plus bas prix, c'est-à-dire en y consacrant un moins grand nombre d'années? Et ici, tout en laissant à d'autres plus compétents le soin de décider la question, je me permettrai de demander s'il ne faudrait pas accorder la prééminence au grec : d'abord, parce que la langue d'Homère et de Démosthène tend tous les jours davantage à redevenir une langue vivante; ensuite, parce que les lettres grecques sont plus riches et offrent de plus beaux modèles que les latines, qui n'en sont souvent qu'une imitation; enfin et surtout, parce que, à peu d'exceptions près, la morale et le patriotisme ont chez les écrivains grecs des accents plus mâles et sévères que dans les auteurs latins. D'ailleurs, le grec sera au latin ce que le latin lui-même est à l'italien, l'allemand à l'anglais, et en rendra l'étude plus facile. Mais si on veut que cet enseignement porte des fruits, et qu'il ne reste pas à peu près une

sorte de mythe dans nos collèges, il faut en confier la direction à des maîtres, non pas parlant cette langue, qu'on ne rencontrerait pas certainement; mais au moins pouvant lire couramment et à livre ouvert n'importe quel auteur. Il faudrait aussi, pour une langue en usage dans un Etat européen, remplacer par une prononciation convenable, celle par trop singulière et de pure convention qu'on a adoptée en France. Déjà, même dans ces conditions restreintes, et malgré l'Ecole d'Athènes, je crains bien que ces maîtres ne soient fort difficiles à trouver.

L'étude des langues mortes, qu'on n'écrit ni ne parle jamais, doit se réduire à lire le peu d'auteurs que nous a laissés l'antiquité, dans lesquels nous trouvons d'admirables modèles de pensées, de style et de goût. Mais pour mettre à profit ces grands exemples, il faudrait en faire une étude plus sérieuse et plus approfondie qu'on ne le fait à présent. Comment un élève pourrait-il avoir une idée, même superficielle, de l'esprit et de la manière d'un écrivain, pour en avoir parcouru péniblement quelques pages? Travail auquel on se borne pour la plupart d'entre eux dans nos classes, où s'opère un continuel changement de livres, au grand mécontentement des familles peu aisées. Que penserions-nous d'un étranger qui prétendrait connaître Bossuet, Molière, Corneille, pour avoir traduit, sous la direction de son professeur, l'exorde de l'Oraison funèbre de Turenne ou de la Reine d'Angleterre, une ou deux scènes de l'Avare ou du Misanthrope, des Horaces ou de Cinna? On n'atteint donc pas dans nos collèges le seul but véritablement utile de l'étude des langues classiques, parce que les élèves n'arrivent pas à les posséder assez pour en comprendre la beauté et y puiser de bons exemples.

A l'examen du baccalauréat ès-lettres, qui est le *criterium* de ces études, on donne aux candidats quelques lignes d'un texte latin à traduire par écrit avec l'aide d'un dictionnaire, et si on exige ensuite une traduction de vive voix, c'est toujours de quelque passage d'auteurs désignés longtemps d'avance par le ministre de l'instruction publique, pour être expliqués et ressassés dans la

classe de rhétorique. Pas un seul peut-être ne serait en état de comprendre un livre pris au hasard. C'est là ce que, dans les collèges, on appelle savoir le latin. Que dire du grec !

Si on aboutit à de si médiocres résultats après huit ans d'études, n'est-ce pas précisément parce qu'on les commence de trop bonne heure, et qu'on y emploie des méthodes si défectueuses et si rebutantes, qu'après leur entrée dans le monde, le plus grand nombre des jeunes gens répugne à lire, non-seulement dans leur texte original, qu'ils ne comprendraient pas, mais même dans des traductions, les auteurs classiques, dont la haute valeur ne saurait être contestée.

Quel singulier pédagogue s'est donc rencontré, assez dépourvu d'esprit d'observation, pour avoir eu le premier l'idée bizarre de faire commencer l'étude d'une langue par celle de sa grammaire ! Quel intérêt veut-on que des enfants de huit à neuf ans prennent à décliner des noms et à conjuguer des verbes à eux complètement inconnus ? A réciter des règles qu'ils comprennent difficilement ou pas du tout, et que d'ailleurs ils ne pourraient appliquer d'eux-mêmes, n'ayant à leur disposition aucun mot de la langue qu'on leur enseigne ? Aussi, dès le début de ce travail ingrat, la plupart s'en dégoûtent, et voilà ce qui explique l'insuffisance littéraire de nos bacheliers ès-lettres, et le petit nombre relatif de ceux qui réussissent dans les épreuves à subir.

Montaigne raconte <sup>1</sup> que son père lui avait donné pour gouverneur, étant encore en nourrice, un savant médecin allemand, ne sachant pas un mot de français ; mais parlant avec une grande facilité la langue de Virgile et de Cicéron. — « C'est merveille, dit-il, du fruit que chacun y fait : mon pere et ma mere y apprendrent assez de latin pour l'entendre, et en acquirent à suffisance pour s'en servir à la necessite, comme feirent aussi les domestiques qui estoient plus attachez à mon service. Somme, nous nous latinismes tant, qu'il en regorgea iusques à nos villages tout

---

<sup>1</sup> *Essais*, livre 1<sup>er</sup>. chap. 25.



autour, où il y a encores, et ont pris pied par l'usage, plusieurs appellations latines d'artisans et d'utils. Quant à moy, à six ans, sans art, sans livre, sans grammaire ou précepte, sans fouet et sans larmes, j'avois apprins du latin tout aussi pur que mon maistre d'eschole le scavoit. » — L'âge venu, Montaigne fut mis au collège de Guienne, très florissant pour lors, fait-il remarquer, et le meilleur de France. Il nous prévient qu'il y passa six ans, et ajoute : — « Mon latin s'abastardit incontinent, duquel depuis par desaccoustumance j'ay perdu tout usage... A treize ans que ie sortis du college, j'avois achevé mon cours (qu'ils appellent) et, à la verité, sans aulcun fruict que ie puisse à présent mettre en compte. » —

Toute réflexion serait ici superflue sur la valeur d'une méthode qui donne de tels résultats, et qui est encore aujourd'hui la nôtre. Il n'est donc pas surprenant que Montaigne ait gardé un si fâcheux souvenir des collèges de son temps, au point de dire dans le même chapitre : — « A la verité, nous voyons encores qu'il n'est rien si gentil que les petits enfants en France; mais ordinairement ils trompent l'espérance qu'on a conceue, et hommes faicts, on n'y veoid aucune excellence : j'ay ouy tenir à gens d'entendement, que ces colleges où on les envoye, de quoy ils ont foison, les abrutissent ainsin. »

En commençant l'étude des langues mortes en quatrième seulement, à l'âge de douze ans environ, lorsque l'enfant a déjà étudié pendant quatre ans une langue vivante, et que son intelligence a été convenablement préparée par une longue suite de leçons, où on s'est adressé surtout à son esprit, sans négliger sa mémoire, il doit suffire de quatre années, à une heure par jour, pour amener un élève, non pas seulement à savoir ce qu'on exige à présent d'un bachelier ès-lettres en fait de langue latine ou grecque, mais à lire avec facilité un auteur classique. On ne verra plus alors tant de jeunes gens mettre, à oublier le peu qu'ils ont emporté du collège, moins de temps qu'il ne leur en avait fallu pour l'apprendre. Mais il faudra, pour atteindre ce résultat dési-

nable, faire usage de méthodes plus rationnelles que celles qui ont cours, et imiter en cela les professeurs intelligents de langues vivantes. Que l'Université y prenne garde; déjà beaucoup de familles — et le nombre en augmente chaque jour — trouvent que les avantages qu'on retire de son enseignement classique ne valent pas le temps qu'on y consacre. Qu'elle travaille donc à faire mieux et plus vite, en supprimant ses vers et ses discours latins, ses thèmes latins et grecs, et tous les exercices superflus qui embarrassent sa marche. Qu'elle se résolve à jeter par dessus le bord tout son bagage encombrant et inutile, si elle ne veut pas voir sombrer son navire qui fait eau déjà de plusieurs côtés, sans qu'elle paraisse s'en apercevoir.

### *Philosophie.*

Pour qu'un cours de philosophie fût quelque peu sérieux, il faudrait chez le professeur plus de liberté, et chez les élèves plus de maturité qu'il ne s'en peut rencontrer dans un collège. Cette étude, afin de ne pas rester à peu près stérile, et peut-être même dangereuse, — car je crains bien qu'elle n'ait faussé plus d'esprits qu'elle n'en a éclairés, — devrait être exclusivement réservée aux facultés des lettres, où ne se rendent que des auditeurs généralement assez âgés pour contrôler les opinions et les maximes du maître, que nul ne devrait admettre sans examen. Ici, moins qu'en toute autre chose, rien ne doit s'imposer par l'autorité, parce que, en dernière analyse, on aboutit toujours à ce qu'il y a dans l'homme de plus précieux et de plus respectable : ses croyances religieuses et morales, et qu'il faut se garder de laisser la « conscience vuide », selon l'expression de Montaigne. Si cependant on veut maintenir cette partie de l'enseignement dans l'examen du baccalauréat, les élèves de rhétorique y pourront consacrer quatre heures par semaine. On sait que, depuis qu'on a enfin supprimé le certificat d'études, beaucoup de candidats heureux n'ont pas fait autrement leur cours de philosophie.

Toutefois, comme des jeunes gens, qui seront toujours en petit

nombre, pourront désirer de suivre des leçons plus complètes, on créera dans les lycées et les grands collèges un cours spécial pour cet enseignement ; et comme cette étude seule n'absorbera pas tout le temps dont les élèves disposeront, on y en adjoindra d'autres, que j'ai indiquées dans un tableau, savoir : la législation usuelle, l'économie politique, l'histoire des sciences et celle de la civilisation, ainsi que des lectures à haute voix d'ouvrages en langues étrangères, vivantes et mortes.

*Législation, Economie politique.*

Pendant leurs deux dernières années passées au collège, une partie des élèves consacrera à l'étude de la législation et de l'économie politique une moitié du temps que leurs camarades donneront à celle des langues anciennes. Il s'agit ici seulement d'un cours de législation usuelle, à l'usage presque journalier de chaque citoyen, sans vouloir empiéter sur l'enseignement plus complet des facultés de droit. De même, pour l'économie politique, il faudra se borner au développement des principes les plus élémentaires et les mieux établis de la science. On ne sait que trop combien d'erreurs grossières et dangereuses circulent à ce sujet dans le monde, même parmi les hommes qui ont fait ce qu'on appelle pompeusement des études complètes dans nos lycées ; et les catastrophes auxquelles nous venons d'échapper, et qui nous menacent peut-être encore, ne nous ont que trop appris les périls que des maximes fausses et détestables font courir à la société. Il faut donc s'efforcer de faire pénétrer à ce sujet dans les esprits des idées justes et saines, dont l'ignorance peut conduire aux utopies les plus excentriques et les plus monstrueuses, comme nous le voyons de nos jours, où tant d'appétits désordonnés ont été surexcités outre mesure.

Le *Journal officiel* nous a appris, dans le courant du mois de juin dernier, que le Conseil de l'instruction publique à Londres venait de publier son plan d'organisation des écoles primaires. On y voit établi, pour les degrés supérieurs des classes d'adultes, un

cours élémentaire d'économie sociale. Il importe en effet de propager parmi les ouvriers, — aujourd'hui si ignorants des lois économiques, et par là même si faciles à entraîner par les sophismes trompeurs de rhéteurs aveugles ou ambitieux, — des vérités simples et fondamentales, sur le rôle nécessaire de la famille, de l'héritage, du capital, de la classification du travail, de l'ordre et de l'économie. C'est plutôt par la conviction que par l'emploi de la force, qu'il faut amener tous les citoyens à accomplir rigoureusement leurs devoirs, à tous les degrés de l'échelle sociale. Alors seulement on pourra voir renaître le calme moral et matériel indispensable à la grandeur et à la sécurité de la nation.

C'est parce que j'attache la plus grande importance à l'étude de la législation usuelle, et surtout à celle de l'économie politique, que je fais figurer ces matières essentielles dans le programme de philosophie pour les élèves latinistes qui voudront consacrer cette dernière année à leur instruction. Ils trouveront, dans les principes consacrés par la science, un correctif nécessaire aux dégradantes maximes socialistes qu'ils ont rencontrées, et qu'on leur a fait admirer peut-être, dans l'histoire de certaines cités antiques, et particulièrement de Sparte. Dans cette ville, plus que partout ailleurs, avaient été dédaigneusement foulées aux pieds la liberté et la dignité de l'homme, brutalement sacrifiées aux aspirations insensées d'un étroit égoïsme politique et d'un communisme honteux, que ne rachetaient pas suffisamment des vertus et des qualités incontestables.

#### *Dessin.*

C'est surtout par la gracieuse harmonie des proportions et de la forme, par la sévère pureté du dessin et l'habile mariage des couleurs, par la suave délicatesse de son goût et la sobre abondance de l'imagination qui y préside, que l'art français se fait distinguer avantageusement de celui des autres pays. En outre de l'éclat glorieux que nos grands artistes ont répandu dans le monde, beaucoup de nos industries doivent leur vogue et leurs succès à cette supériorité universellement reconnue. Mais si nous

voulons conserver cette incontestable prééminence, constatée même par nos rivaux à chaque exposition universelle, et qui fait la réputation et la fortune de nos ateliers, il faut avoir soin de maintenir parmi nous le culte intelligent du beau, auquel le dessin sert de première base. Rappelons-nous qu'on cherche ailleurs à nous ravir cette palme; qu'en Allemagne et en Angleterre surtout, aucun effort n'est ménagé pour ouvrir des écoles, où on espère former des artistes capables d'égaliser un jour les nôtres. On ne saurait donc donner trop d'attention à cette étude, que je fais commencer de bonne heure et par le dessin linéaire, plus facile que celui à main levée, et par là plus à la portée des enfants. Ceux des élèves qui veulent se vouer à la science de l'arpentage, à l'architecture, au génie civil ou militaire, aux arts mécaniques, ont besoin d'exceller dans le maniement de la règle et du compas, dont ils auront à faire un constant usage. Tout le monde d'ailleurs n'est pas propre à réussir dans le dessin d'ornement ou de figure. Il y faut une habileté de main, et particulièrement une justesse de coup d'œil que chacun n'apporte pas en naissant, et qui ne s'acquièrent pas facilement. C'est précisément pour donner à tous les élèves la faculté de suivre les deux cours de dessin dans la proportion qu'ils choisiront, conformément à leurs besoins, à leurs goûts, à leurs aptitudes, qu'il en faudra mettre les leçons aux mêmes jours et aux mêmes heures, à partir de la classe de quatrième, où je fais commencer l'étude du dessin à main levée, après deux ans de dessin linéaire.

C'est dans les classes de quatrième et de troisième, où on consacrera deux leçons sur cinq chaque semaine au dessin linéaire et de lavis, qu'on exercera les élèves à faire des cartes de géographie, en même temps qu'on les formera à copier des modèles de machines et d'organes de machines, très simples d'abord, dont on leur expliquera le jeu. Plus tard, lorsqu'ils étudieront la mécanique, le professeur les exercera à prendre des plans cotés sur les machines mêmes, dans les fabriques où il les conduira. De même, dans les leçons d'arpentage et de mesures de surfaces ou de vo-

lumes, on leur fera dresser des plans de terrains, de maisons, d'usines, conformément aux cotes qu'ils auront prises sur place.

### *Calligraphie.*

On connaît la mauvaise écriture du plus grand nombre des jeunes gens sortant de nos collèges. Outre que les professeurs ne semblent pas y tenir le moins du monde, l'abus des longs devoirs et des interminables pensums ne permet guère qu'il en soit autrement. Quel peut donc être aux yeux des maîtres l'avantage de cet exercice forcé de la main, et ne vaudrait-il pas mieux exiger de l'élève un travail moins mécanique et plus sérieux? Est-ce à son étendue plutôt qu'à sa valeur réelle, qu'il convient de mesurer le mérite d'une copie, et l'esprit ne profiterait-il pas plus de dix lignes bien comprises que de trois pages mal digérées? Quant aux punitions, on en a complètement oublié le côté moral. Aux yeux de certains maîtres, ce qui doit affecter l'élève, ce n'est pas la honte d'être puni, — la plupart acquièrent bientôt à cet égard l'insensibilité la plus complète, — c'est le côté matériel de la peine; c'est la longueur des pensums, qui l'oblige à prendre le temps nécessaire à accomplir cette tâche abrutissante sur celui qu'il aurait dû consacrer à bien comprendre ses leçons. Si on savait donner aux enfants une éducation saine et une instruction qui ne les rebutât pas, la crainte seule d'être réprimandés en présence de leurs camarades, et au besoin l'obligation de copier une leçon mal apprise, un devoir mal fait, ou quinze à vingt lignes d'un texte bien choisi, dans le cas d'infraction à la discipline, devraient suffire à maintenir chacun dans la règle. — « Si vous avez envie qu'il (l'élève) craigne la honte et le chastement, dit Montaigne, ne l'y endurez pas <sup>1</sup>. » — Plaise à Dieu, dans l'intérêt de l'instruction de nos écoliers, si on doit conserver encore le déplorable système que je combats, que quelque ingénieux mécanicien puisse inventer une machine à écrire, comme on a une machine à coudre ou à broder.

---

<sup>1</sup> *Essais*, livre 1<sup>er</sup>, chap. 25.

Voilà par quels procédés fâcheux on nuit à la fois à l'instruction et à l'éducation de la jeunesse, pour lui donner cette belle main que chacun sait. Cependant, outre l'avantage pour tous de pouvoir être lus avec facilité, il n'est que trop vrai que beaucoup peuvent être arrêtés dans leurs carrières par ce seul défaut, près de certaines administrations, et dans le commerce surtout, où on peut voir parfois un jeune homme sorti d'une simple école primaire préféré à un bachelier, uniquement à cause de son écriture. On perd trop de vue, dans tout notre enseignement, que c'est avant tout pour leur assurer un jour une position convenable, que les familles confient leurs fils à nos collèges. Il ne faut donc rien négliger de ce qui peut contribuer à l'accomplissement de ce désir bien légitime; et c'est pourquoi je fais à la calligraphie une large part dans mon plan d'enseignement secondaire.

#### *Chant.*

Je ne prétends pas donner au chant l'importance qu'y attachaient les Grecs, et en faire, comme eux, une partie essentielle de l'éducation publique et une sorte d'institution nationale. Il est vrai que pour ce peuple, dont l'imagination était si vive et l'aptitude pour les arts si développée, ce mot avait un sens beaucoup plus étendu que chez les nations modernes. Sous le beau ciel d'Athènes et de Corinthe, le chant s'alliait intimement à l'éloquence et à la poésie; d'où venait que quelquefois les orateurs, et ordinairement les auteurs, pendant la récitation de leurs œuvres en public, étaient accompagnés d'un jeu de flûte, destiné à donner à leur parole plus de force ou de moelleux. L'harmonieuse cadence de la langue grecque, qui a laissé des traces dans les langues méridionales de l'Europe, se prêtait à ce rapprochement, que celles du Nord, plus rudes comme leurs climats, n'ont pu adapter qu'aux récitatifs quelque peu monotones de leurs opéras.

Mais si le chant n'a pas pour nous toute la valeur qu'il a pu avoir dans la patrie d'Homère, il est convenable cependant de le

faire entrer dans le programme de nos études. Il offre une distraction charmante, rapproche les hommes, adoucit les mœurs et, à ces divers titres, mérite de trouver place dans l'éducation du jeune âge. Des méthodes expéditives récentes, dont on devra faire usage, permettront aux élèves d'apprendre à solfier en peu de temps. Dans le plan que je propose, on s'occupera de ces exercices à certaines récréations, pendant toute la durée des études. Cependant, je regarderais comme avantageux de faire alterner le chant avec des leçons de musique instrumentale, pour ceux qui en auraient le désir et le goût. Leur grand nombre permettrait de prendre avec les maîtres, des abonnements qui rendraient ces leçons très peu onéreuses. Chaque collège pourrait avoir ainsi sa musique complète, et se donner de temps en temps les plaisirs délicats d'un concert.

Vous avez pu remarquer, Messieurs, combien je m'applique à occuper utilement le temps des longues récréations et celui des promenades. Il faut éviter avec soin l'oisiveté, toujours mauvaise conseillère, et le danger des conversations trop souvent pernicieuses, parce que le collège ne sait pas leur donner un aliment sérieux et agréable.

#### *Gymnastique.*

*Mens sana in corpore sano*, un esprit sain dans un corps bien portant ; tel est le but élevé que la sagesse antique assignait à l'éducation de la jeunesse. — « Ce n'est point assez, disait Montaigne <sup>1</sup>, de luy roidir l'âme, il luy fault aussi roidir les muscles. » — Le corps, les muscles ne sont-ils pas un peu trop sacrifiés aux exigences exagérées de l'étude ? Est-il bon de faire lever un pauvre petit enfant vers cinq heures ou cinq heures et demie, pour le faire asseoir sur un banc où il achève parfois son sommeil interrompu, qu'il aurait mieux valu lui laisser continuer dans son lit ? Les récréations, pendant lesquelles les écoliers peuvent prendre au grand air tout le mouvement nécessaire à leur âge, sont

---

<sup>1</sup> *Essais*, livre 1<sup>er</sup>, chap. 25.



trop rares dans la journée; tandis qu'on les tient, pendant un trop grand nombre d'heures consécutives, immobiles dans des salles le plus souvent mal aérées, au milieu d'une atmosphère nauséabonde et malsaine, où s'asseoir n'est pas même être au repos, parce que les pupitres et les bancs, ceux-ci le plus souvent sans dossiers, sont mal établis; trop haut pour les uns, trop bas pour les autres, de manière à tenir toujours le corps mal à l'aise.

Je demande le changement complet de ce matériel défectueux, et le renouvellement constant de l'air dans les salles pendant l'hiver, par les moyens fort simples que fournit l'art de chauffer. En été, les fenêtres des études et des classes resteront ouvertes. C'est pour les dortoirs surtout que ces mesures hygiéniques sont nécessaires, les pensionnaires ayant à passer chaque jour de longues heures dans un air empesté, qu'il sera facile de renouveler au moyen d'aspirateurs ou de cheminées d'appel. La santé y gagnera, et par suite la disposition au travail. Jusqu'à son entrée en quatrième, c'est-à-dire jusqu'à l'âge de douze ans environ, je ne fais commencer l'étude du matin pour l'élève qu'à six heures et demie, et plus tard à six heures. Je multiple les récréations, de manière qu'un enfant ne reste jamais assis plus de deux heures de suite; ce qui est bien assez long, même en ne donnant aux classes qu'une durée d'une heure, afin de mieux tenir son attention éveillée par la variété des sujets qu'on fait passer sous ses yeux. On ne se doute pas du temps précieux qu'on gagne à réduire les études latines à des proportions raisonnables, sans nuire en rien au résultat qu'on en attend<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voici les récréations que je propose pour chaque jour de classe :

MATIN.

1. De 7  $\frac{1}{2}$ , à 8 heures, y compris le temps du déjeuner;
2. De 10 à 10 h.  $\frac{1}{4}$ .

SOIR.

3. De midi  $\frac{1}{4}$  à 2 heures, y compris le temps du dîner;
4. De 4 à 5 heures, y compris le temps du goûter;
5. De 7 à 8  $\frac{1}{2}$  heures, y compris le temps du souper, pour les quatre premières années;  
De 7  $\frac{1}{2}$  à 8  $\frac{1}{4}$  heures, y compris le temps du souper, à partir de la classe de quatrième.

Depuis une trentaine d'années on a vu introduire peu à peu dans nos collèges des exercices de gymnastique propres à assouplir le corps, et à faire acquérir au jeune homme une dextérité et une hardiesse qui siéent à son âge, fortifient ses muscles, le rendent plus capable d'échapper à certains dangers, et d'en tirer les autres. La natation doit faire naturellement partie de ces exercices, et on y consacrerait quelques-unes des promenades de l'été. Quant aux leçons de gymnastique à prendre dans l'intérieur des cours, elles ont lieu pendant toute la durée des études, et toujours dans le temps des récréations. Dans les classes de seconde et de rhétorique, elles seront remplacées par des exercices militaires et le maniement des armes, même du canon dans les villes qui ont des garnisons d'artillerie. Il devient urgent que chaque citoyen en connaisse l'emploi. Nous ne savons que trop aujourd'hui ce qu'il en coûte de se laisser bercer par de rêveuses utopies, plus généreuses que politiques, et de rester sans défense suffisante devant d'autres peuples sagement préparés aux combats. Revenons de nos fatales erreurs, et apprenons à nos enfants, par un habile usage des armes et la mâle discipline des armées, à sauver la patrie au besoin, et à conserver intactes son indépendance et sa liberté.

Je terminerai ce long travail par une observation que je crois utile. Depuis la création des chemins de fer, — et à mesure qu'ils se multiplieront davantage, cette vérité paraîtra tous les jours plus sensible, — les collèges de plein exercice ; c'est-à-dire dans lesquels on peut faire des études complètes, sont devenus trop nombreux. Ils se trouvent situés par le fait à une ou deux heures l'un de l'autre, et sont souvent même beaucoup plus rapprochés. Quand on voit combien de petites villes font des sacrifices relati-

La journée entière se partagera donc ainsi :

|                                  | Classes inférieures. | Classes supérieures.              |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Travail (classes et études)..... | 9 <sup>h</sup> .     | 10 <sup>h</sup> .                 |
| Récréation.....                  | 5 <sup>h</sup> .     | 4 <sup>h</sup> . $\frac{1}{2}$ .  |
| Total de la journée.....         | 14 <sup>h</sup> .    | 14 <sup>h</sup> . $\frac{1}{2}$ . |

vement considérables, dans l'intérêt seul d'un très petit nombre d'élèves arrivant jusqu'aux classes supérieures, et que ces élèves appartiennent à peu près exclusivement aux familles les plus aisées de la commune; on est en droit de se demander si un Conseil municipal ne se montrerait pas plus sage, en arrêtant dans ces conditions les études de son collège au bout de la quatrième année, ou un peu plus haut, suivant les besoins. Le peu d'élèves qui aspirent au baccalauréat se rendraient ensuite dans quelque grand établissement du voisinage, qui coûterait moins lui-même à la ville qui l'entretient ou à l'Etat, parce que le nombre de ses élèves augmenterait. Cette combinaison permettrait de mieux payer les professeurs, dont beaucoup ont des traitements tristement insuffisants, et on pourrait se montrer plus sévère dans leur choix. Les études y gagneraient, quelques-unes surtout. Que penser, par exemple, de leçons de physique et de chimie, faites sans aucune expérience, sans mettre un seul corps sous les yeux des élèves, parce qu'on ne possède ni cabinet ni laboratoire? Ce défaut, du reste, n'empêche pas les candidats venus de ces collèges d'être reçus bacheliers aussi bien que d'autres; tant il est vrai que la mémoire seule est en jeu dans les examens.

Messieurs, j'ai dépassé depuis longtemps l'âge heureux des illusions, et je ne m'en fais aucune sur le sort réservé au plan d'études et d'éducation que j'ai développé devant vous, et que vous avez bien voulu écouter avec une bienveillance dont je vous remercie. Outre que je ne parle pas d'assez haut pour me faire entendre au loin, je sais quels obstacles peut-être invincibles rencontrera l'application d'un projet si éloigné des habitudes de nos collèges. Il y a quarante ans qu'un essai de ce genre, dont j'ai été témoin, fut tenté à Mulhouse<sup>1</sup> pour l'enseignement des langues anciennes, qui ne devait commencer qu'en quatrième. On échoua, parce qu'il fut impossible de lutter contre le mauvais vouloir de l'Université et de certains professeurs. Qu'il me suffise de dire

---

<sup>1</sup> *Statistique générale du Haut-Rhin*, par A. Penot. page 396.

que celui qui fut chargé de la quatrième ne voulut jamais comprendre qu'il avait affaire à des élèves ne connaissant pas encore un mot de latin ou de grec, et qu'il prétendit leur faire la classe exactement comme il l'eût faite dans un autre collège. A toutes les observations qu'on put lui adresser, il n'avait qu'une réponse : — « Je suis professeur de quatrième, et je fais une quatrième. »

Cela n'a rien qui doive surprendre. Vous avez vu, par diverses citations que j'ai faites, quels étaient, il y a trois siècles, les sages conseils du plus grand moraliste peut-être que la France ait produit. Peut-on dire qu'ils aient eu quelque influence sur l'éducation de la jeunesse? Il n'est que trop vrai malheureusement qu'ils sont restés comme non avenus, malgré la haute estime qu'on dit professer pour l'inimitable auteur des *Essais*. Faut-il se décourager cependant, et renoncer à toute amélioration dans la conduite de nos collèges? Comptons un peu, Messieurs, sur un commencement de décentralisation qui s'opère. Plus puissants aujourd'hui et plus maîtres de leurs affaires, les Conseils municipaux et généraux vont acquérir sur l'instruction secondaire dont ils supportent les frais, une action qu'on leur a refusée jusqu'ici. Peut-être s'en rencontrera-t-il un qui voudra donner à l'éducation de sa jeunesse une valeur, une solidité, une vie qui lui manquent, et qui en confiera la direction à des maîtres de son choix, qu'il ne se laissera pas imposer d'en haut, et dont il se chargera de faire contrôler lui-même l'enseignement. Peut-être aussi pourra-t-il se trouver un citoyen généreux, ou une association d'hommes à longue vue pour fonder un collège libre, qui demanderait un espace de huit ans pour se compléter. On n'ouvrirait d'abord en effet que la classe de huitième; puis la seconde année celles de huitième et de septième, et ainsi de suite jusqu'en rhétorique ou jusqu'en philosophie, si on tenait à cette neuvième année d'études. Quant aux établissements déjà existants, leur transformation s'opérerait également dans le même intervalle de temps; ce qui permettrait de les doter d'un personnel convenable, sans compromettre aucune position déjà acquise.

Pour moi, Messieurs, parvenu au déclin d'une vie entièrement consacrée à l'instruction de la jeunesse et à l'étude, j'ai regardé comme un devoir de professeur et de citoyen, de soumettre à vos méditations un travail, résumé de longues réflexions sur un sujet plus important que jamais, depuis que d'effroyables malheurs ont frappé la patrie. Quel que soit le sort qui lui sera réservé, vous me rendrez ce témoignage que je n'ai eu d'autre but en l'écrivant, que de coopérer, dans une bien modeste mesure, à la régénération intellectuelle et morale du pays; et vous pourrez le regarder, à mon âge, comme une sorte de testament universitaire.



# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Décembre 1871)

---

### NOTE

*de M. J. WELTER, sur un appareil à pulvériser l'eau au moyen  
de l'air comprimé, pour l'humectation des tissus.*

---

SÉANCE DU 30 MARS 1870.

---

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous entretenir d'une nouvelle invention, qui a pour objet la pulvérisation de l'eau au moyen de l'air comprimé, pour l'humectation des tissus.

La machine à humecter, qui joue un si grand rôle dans l'industrie, n'a jamais été perfectionnée, et je ne crains pas d'affirmer que non-seulement il n'existe pas de bonne machine, mais que celles que l'on emploie sont d'un entretien difficile et coûteux.

Les machines avec brosse, telles qu'elles ont été faites jusqu'à ce jour, exigent une surveillance intelligente et très active. Si la brosse plonge trop dans l'eau, elle en enlève trop; si au contraire elle ne plonge pas assez, les tissus ne sont pas suffisamment humides; outre cela, la brosse coûte cher et cependant s'use vite.

Mon système, au contraire, est combiné d'une manière très pratique et donne les résultats suivants :

Economie d'acquisition par la simplicité de sa construction, entretien et surveillance faciles, et détérioration nulle; humectation égale sur toute la largeur des tissus.

Enfin mon système ne gâte jamais les nuances des toiles peintes par l'inégalité de l'humectation, ce qui arrive très fréquemment par l'ancien système.

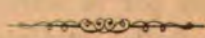
Mon invention peut être appliquée de différentes manières et sous des formes différentes; mais par esprit d'économie je me sers de préférence de l'ancienne forme de la machine à humecter, avec quelques légères modifications et avec les applications suivantes :

On y adapte un bassin qui contient de l'eau dont le niveau peut varier; des tubes sont placés dans le bassin; leur nombre varie suivant la largeur de la machine, et leurs orifices peuvent être ronds ou plats. Aux tubes de la caisse correspondent en angle droit d'autres tubes, qui aboutissent à un tuyau transversal dans lequel passe un jet continu d'air amené par un ventilateur à pression ou autre appareil à air comprimé. Le courant d'air qui se produit au point où les tubes se rencontrent, par le principe du vide, fait monter l'eau dans les tubes du bassin, et au fur et à mesure qu'elle en sort, par la grande vitesse de l'air, l'eau est brisée et elle se répand en forme de rosée sur les étoffes. De cette manière l'humectation s'opère dans les conditions les plus favorables.

L'humectation peut être augmentée ou diminuée; elle est réglée à volonté, d'abord par des robinets, ensuite par une planchette qui sert de vanne, que l'on fait monter au moyen de deux vis quand l'on ne veut qu'une rosée fine en forme de brouillard, et descendre quand il faut une humectation forte.

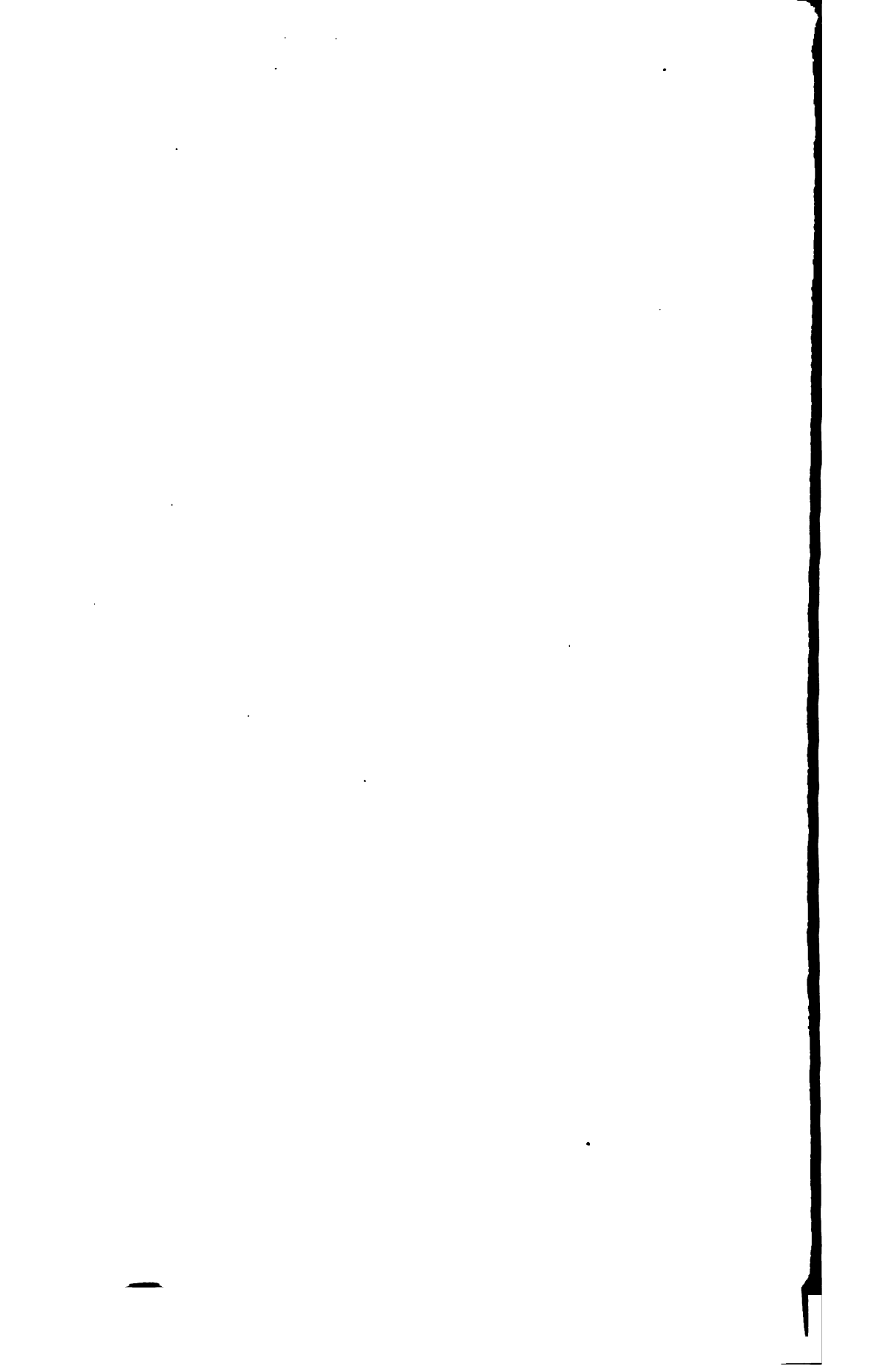
Enfin, d'après l'aveu de toutes les personnes compétentes qui ont vu fonctionner ma machine, les résultats seraient aussi parfaits qu'on ne saurait les désirer meilleurs.

Je prie donc la Société industrielle de vouloir bien charger l'un de ses membres de faire un rapport pour constater le mérite de mon invention.



Bulletin de la





## RAPPORT

*sur l'appareil à pulvériser l'eau de M. J. Welter, présenté au nom du Comité de chimie par MM. TH. SCHLUMBERGER et EUGÈNE DOLLFUS.*

---

SÉANCE DU 27 DÉCEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

Vous avez chargé quelques membres du Comité de chimie et du Comité de mécanique de vous présenter un rapport sur la machine à humecter les tissus, construite par M. J. Welter, à Mulhouse.

Cette machine, vous vous en souvenez, a fait dès le mois de mars 1870 l'objet d'une communication de la part de son inventeur, qui vous priait d'examiner son nouvel appareil. Les circonstances ont empêché de vous soumettre plus tôt le résultat de nos expériences, dont les données, confirmées par un fonctionnement de plus d'une année dans diverses fabriques, ne seront que plus certaines.

Nous ne voulons pas rechercher si le principe de la machine ou son application à l'arrosage des tissus constitue une invention, et nous nous bornerons à comparer sa marche à celle des systèmes jusqu'ici en usage. On sait que l'arrosage se donne habituellement au moyen d'une brosse à longs poils, tournant très vite dans une auge contenant de l'eau. Pendant que la pièce étendue au large chemine à travers l'appareil, elle reçoit une rosée fine produite par les gouttes d'eau projetées avec force par la brosse contre un tamis de soie qui forme l'une des parois de la caisse dans laquelle se meut la brosse.

Il est difficile d'obtenir une répartition régulière de l'eau sur le tissu, car la brosse séjournant dans l'eau se fatigue très vite par la rapidité de sa révolution et perd inégalement ses poils.

Il faut donc entretenir soigneusement cette brosse et la renouveler souvent; ce qui, vu les précautions qu'elle exige dans sa confection, ne laisse pas que d'être coûteux.

Le nouvel appareil ne présente pas cet inconvénient, et au point de vue de la grande division de l'eau, de l'uniformité avec laquelle elle est projetée sur le tissu, il ne laisse absolument rien à désirer, et fonctionne à notre connaissance dans deux établissements de notre ville depuis près d'un an. On peut reprocher peut-être à la nouvelle machine d'exiger une plus grande force pour la mise en mouvement du ventilateur, mais nous croyons ce défaut compensé par l'avantage de ne demander que peu d'entretien.

La machine, telle que M. Welter l'a construite, présente l'inconvénient suivant : la commande du ventilateur n'étant pas indépendante de celle de l'enroulage de la pièce, les premiers mètres ne reçoivent d'eau que lorsque le ventilateur a acquis sa pleine vitesse, ce qui exige quelques secondes, et le passage de la pièce devrait ne pouvoir commencer qu'au moment où le brouillard formé par l'eau est projeté sur le tissu. En date du 12 décembre, M. Welter nous a remis une note additionnelle par laquelle il nous informe qu'il a adapté à sa machine un mouvement de débrayage, qui permet d'isoler le tambour d'appel et de rendre ainsi le pulvérisateur indépendant de l'enrouloir; avec cette modification, l'inconvénient que nous signalions disparaît.

La mise en train exige quelques études pour trouver la meilleure position des barres d'embarrages et des règles élargisseuses; et les courants d'air pouvant faire dévier la poussière aqueuse, doivent être évités moyennant de légères planches posées latéralement de chaque côté du bâti.

En résumé, nous croyons que la machine à humecter soumise à notre examen par M. J. Welter présente des avantages sérieux sur les appareils employés jusqu'ici, et pouvant se formuler comme suit :

Extrême division de l'eau ;

Répartition uniforme de cette eau sur le tissu ;

Entretien moindre;

Facilité de réglage.

Nous venons vous proposer, en conséquence, de publier cette note dans le Bulletin à la suite de la communication de M. Welter.

---

*Légende explicative de la nouvelle application d'un débrayage rendant l'appareil de pulvérisation indépendant du reste de la machine.*

- A. Tambour d'appel qui est fou sur l'arbre B.
  - B. Arbre qui reçoit la commande, sur lequel est fixée la première poulie de commande du ventilateur C.
  - D. Croisillon en forme de manchon à agrafes, sur lequel est fixé le tambour d'appel fou sur l'arbre.
  - E. Manchon à agrafes glissant sur l'arbre B, et entraîné par deux clavettes fixées sur ledit arbre.
  - G.F'. Mouvement d'embrayage et de débrayage du manchon E agissant sur le manchon D.
- 

## NOTE

*sur un nouvel appareil pour la mesure du tirage dans les cheminées, par M. A. SCHEURER-KESTNER.*

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

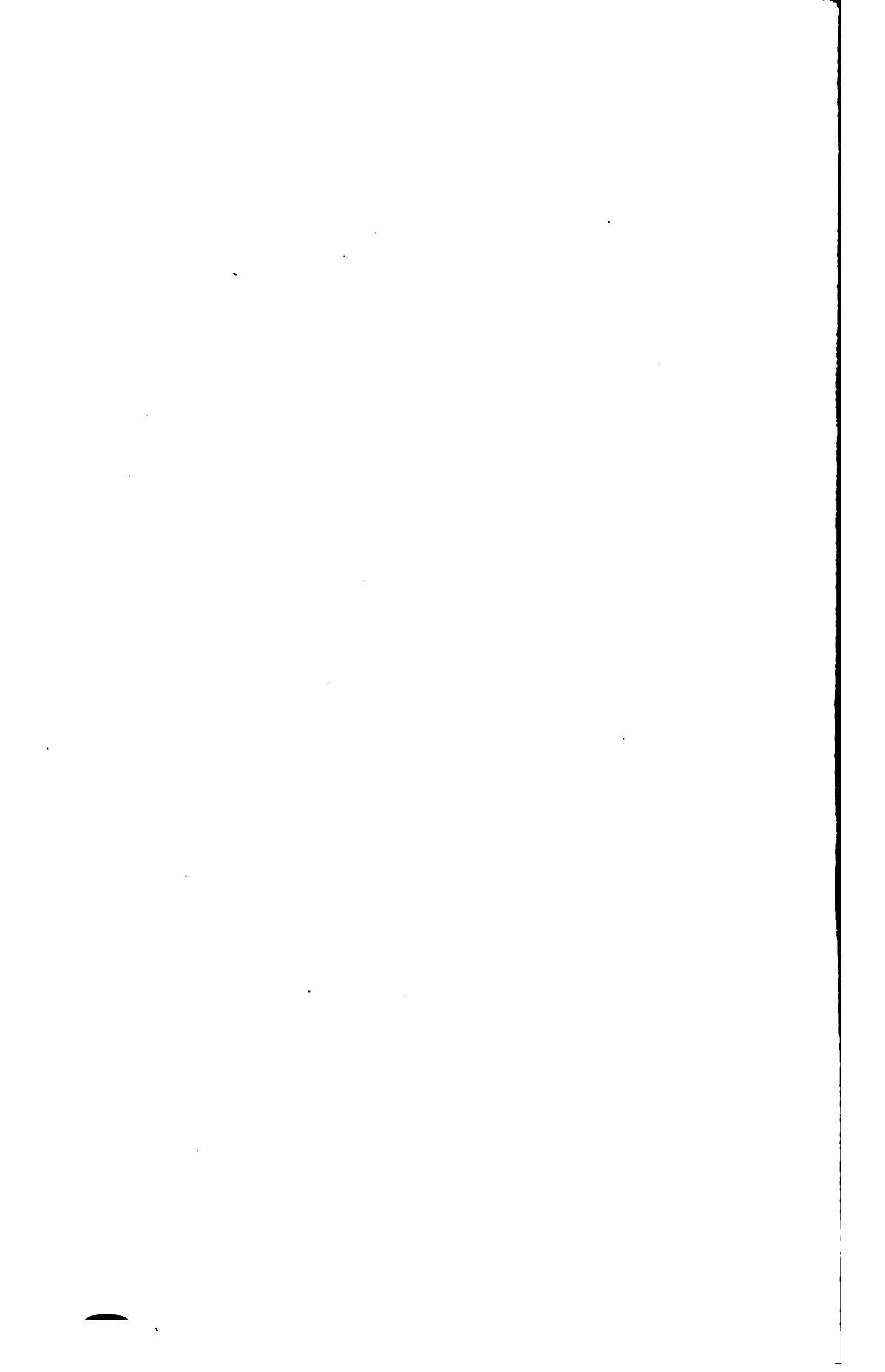
Il n'est pas besoin de rappeler à la Société industrielle quelle est, dans le chauffage des chaudières à vapeur, l'importance de la question du tirage. Depuis plus de dix années, tous ceux qui lui ont présenté les résultats de leurs recherches sur la production économique de la vapeur, ont insisté sur la nécessité de surveiller

la manœuvre du registre. Or si, dans les premiers temps, on était obligé de s'en tenir à l'appréciation de la marche de la combustion sur la grille pour augmenter ou diminuer le tirage par l'ouverture ou la fermeture du registre, on n'a pas tardé à recourir à des instruments permettant de donner aux observations une exactitude plus grande; c'est ainsi que M. Burnat a été conduit à employer l'anémomètre. Cet instrument est totalisateur, c'est-à-dire qu'il ne peut être employé utilement et pratiquement, que lorsqu'on veut connaître le volume d'air qui a traversé la grille pendant un temps donné; il ne peut pas servir à indiquer à tout moment si le tirage varie; il faut qu'il ait fonctionné pendant un temps assez long avant qu'on puisse recourir à ses indications; en un mot, c'est un guide pour l'ingénieur, pour l'homme d'étude, et non pour le chauffeur.

L'anémomètre, qui avait rendu de grands services entre les mains habiles de M. Burnat, ne nous suffit plus, lorsque nous voulûmes, M. Meunier et moi, étudier d'une manière plus détaillée la marche de la combustion sur la grille, et nous eûmes recours à l'analyse chimique des gaz de la combustion. Une méthode prompte et suffisamment exacte nous permit de connaître à tout moment, et dans l'espace de deux minutes, la composition de ces gaz, et de régler la marche du registre avec la plus grande sûreté. Cependant, quoique ces opérations fussent assez simples pour pouvoir être exécutées par un ouvrier, elles exigeaient la présence d'un homme à côté du chauffeur, ce dernier ne pouvant pas s'occuper à la fois du chargement du foyer et de l'analyse des gaz; elles étaient donc condamnées à rester en dehors des pratiques industrielles courantes.

Nous avons indiqué dans notre Mémoire sur la combustion de la houille (3<sup>e</sup> partie) à l'article : *Alimentation d'air*, deux instruments qui avaient été proposés pour la mesure du tirage, et que nous avions espéré employer avec avantage pour régler la manœuvre du registre; mais l'essai que nous en avons fait nous laissait peu d'espoir. En effet voici ce que nous en disions :





« ...La dépression (ou le tirage) nécessaire à la combustion est  
« excessivement faible. Nous avons fait quelques essais directs sur  
« la mesure de cette dépression... Un manomètre différentiel de  
« M. Kretz a été employé à cet usage <sup>1</sup>. Nous avons dû construire  
« un manomètre à grande marche pour pouvoir constater des  
« différences sensibles; quoique dans ces conditions l'instrument  
« soit excessivement paresseux, nous avons pu constater que la  
« dénivellation correspondant à la dépression qui existe dans les  
« carnaux de la chaudière, ne dépasse guère un millimètre d'eau.

« Il serait certainement très utile de posséder un appareil à poste  
« fixe qui permit de régler l'ouverture à donner au registre par  
« les indications manométriques; nous espérons pouvoir nous  
« servir de l'appareil de M. Kretz d'une manière régulière, mais  
« des obstacles, inhérents à la nature de cet instrument, nous  
« ont obligé à y renoncer. »

Le même insuccès nous fit renoncer à un appareil que nous devions à l'obligeance de M. Minary, et qui se composait d'un aëromètre dont l'intérieur est mis en communication avec le milieu, dont on veut connaître la tension.

Depuis ce moment j'ai cherché, par différentes combinaisons, à construire un appareil capable de répondre aux exigences d'un service régulier. J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à la Société industrielle le modèle de celui qui m'a donné les meilleurs résultats. Cet instrument peut rester à poste fixe pendant plusieurs jours, sans qu'il soit besoin de s'en occuper autrement que pour noter ses indications. Il ne repose sur aucun principe nouveau; mais j'ai mis en usage et réuni différentes observations recueillies de part et d'autre; enfin, sa sensibilité est très grande et, au moyen d'un système de réglage qui y est appliqué, elle peut être augmentée ou diminuée à volonté. L'appareil se compose d'une boîte rectangulaire en laiton AB, ayant 50 centimètres de longueur sur 16 de largeur et 6 de hauteur (voir la figure). Cette boîte

---

<sup>1</sup> Ce manomètre est décrit *Bulletin de la Société industrielle*, juin 1868, p. 467



renferme environ 3 litres d'alcool <sup>1</sup>, lorsqu'elle est convenablement remplie pour l'expérience; en C se trouve un entonnoir *c* pour le remplissage, et qui est fermé au moyen d'un bouchon vissé; en D une tubulure destinée à mettre l'intérieur de la boîte en communication avec le milieu dont on veut connaître la tension. Cette tubulure est fermée au moyen d'une vis lorsque l'appareil est au repos, afin d'éviter autant que possible l'évaporation de l'alcool et, par suite, l'augmentation de sa densité. La boîte est mise en communication avec un tube en cristal EF, bien plané et divisé en millimètres au moyen du caoutchouc GH; la flexibilité du caoutchouc permet de placer facilement le tube au zéro, lorsqu'on veut se servir de l'appareil. Une vis Y, qui fait mouvoir dans une glissière I le support K, permet de donner au tube indicateur en cristal la pente désirable; le support L est fixe; son ouverture est assez large pour que le tube puisse s'y mouvoir librement dans les différentes positions qu'il occupe lorsqu'on en change l'inclinaison. Enfin le tout repose sur un plateau en fer P supporté par quatre vis V', destinées à le placer d'aplomb au moyen des indications du niveau N.

L'inclinaison du tube EF est mesurée au moyen de l'échelle sur laquelle se meut une aiguille fixée au support K.

L'alcool occupe évidemment le même niveau dans le tube en cristal et dans la boîte de laiton. Si, au moyen de la tubulure D, on met l'appareil en communication avec un milieu dont on veut connaître la tension, l'ouverture F du tube en cristal restant en communication avec l'air extérieur, il se produira une dénivellation du liquide dans la boîte en laiton; cette dénivellation se traduira dans la colonne liquide du tube, et l'amplitude de l'oscillation s'y trouvera multipliée en proportion inverse de l'inclinaison de ce même tube.

---

<sup>1</sup> On n'obtient pas de résultats satisfaisants en remplaçant l'alcool par de l'eau; l'instrument devient paresseux; la capillarité s'oppose au passage libre de l'eau dans le tube qui très souvent, *ne se mouille pas*, surtout lorsqu'il a servi pendant quelque temps; le moindre grain de poussière fait obstacle à la marche de la colonne liquide; avec l'alcool on n'a pas à craindre de pareils inconvénients.

Lorsqu'on fait communiquer l'appareil avec le milieu gazeux qui se trouve au-dessus du pont du foyer d'une chaudière à vapeur, on peut observer avec beaucoup d'exactitude les variations du tirage. Voici quelques nombres que j'ai obtenus dans cette position. L'alcool employé avait 90° centésimaux et 22° de température.

| Temps de l'observation.   | Longueur en millimètres de l'oscillation dans la colonne liquide. |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 4h.15'                    | 170 millimètres.                                                  |
| 4h.20' après la charge    | 217 ,                                                             |
| 4h.23' id. id.            | 235 ,                                                             |
| 4h.25' baissé le registre | 104 »                                                             |

Pour convertir les nombres précédents en millimètres d'eau, il faut tenir compte : 1° de l'inclinaison du tube; 2° de la densité de l'alcool; 3° de la longueur de la portion du tube entre les deux supports.

La longueur du tube était de 419 mill.

La pente d'un support à l'autre de 4 mill.

La densité de l'alcool de 0,8284.

Les deux proportions suivantes nous donnent : la première, la hauteur réelle de l'oscillation en alcool ayant 0,8284 de densité, et la seconde, sa valeur en eau :

$$(1) \quad 419 : 4 :: 100 : 0,951 \text{ mill. d'alcool,}$$

$$(2) \quad 0,951 \times 0,8284 = 0,787428 \text{ mill. d'eau.}$$

Donc 100 millimètres d'oscillation en longueur du tube équivalent à une dénivellation d'eau de 0,787428 millimètres.

En effectuant le calcul, on reconnaît que les nombres précédents deviennent :

|        |               |
|--------|---------------|
| 4h.15' | 1mm,34 d'eau. |
| 4h.20' | 1mm,72 ,      |
| 4h.23' | 1mm,84 ,      |
| 4h.25' | 0mm,82 ,      |

Cet appareil peut donc servir à suivre la force du tirage derrière le foyer. Mais il n'est pas indifférent de le placer à une partie

quelconque des carnaux; il existe dans ces derniers des remous aux environs des angles et des montées, remous qui occasionnent des variations considérables dans la tension du gaz; l'endroit qui me semble le mieux choisi est la partie postérieure du foyer, aux environs du pont. Je n'ai pas encore pu faire d'expériences comparatives entre les données de cet appareil et les analyses des gaz; mais j'espère que l'*Association des propriétaires d'appareils à vapeur* voudra bien accepter l'exemplaire qui est sous vos yeux, pour le soumettre à des essais qui doivent décider de sa valeur.

---

**NOTES STATISTIQUES SUR LE DÉPARTEMENT DU HAUT-RHIN,**  
*par M. EDM. LE BAS.*

---

SÉANCE DU 27 DÉCEMBRE 1871.

---

MESSIEURS,

J'ai eu l'honneur de vous adresser un mémoire sur le « mouvement de la population en Alsace. »

Je continue mes recherches, et je vous enverrai, à mesure que je les recueillerai, les résultats donnés depuis l'an 1801 par les dix-sept villes d'Alsace ayant au moins 5,000 âmes.

J'ai trouvé aux Archives nationales, Paris, rue des Francs-Bourgeois, de curieux rapports des années 1801-1808 des préfets du Haut-Rhin, MM. Noël et Félix des Portes. J'en ai fait quelques extraits et je les transcris en partie :

COMPTE-RENDU DU PRÉFET (M. Félix des Portes).

18 octobre 1805.

*Vues d'amélioration.* — L'établissement des grandes machines de filature à l'instar des machines anglaises, aurait le double avantage d'augmenter la filature de coton, de la rendre plus belle, moins coûteuse, et d'abandonner la filature de la laine et

du chanvre aux bras que le coton occupe exclusivement depuis plusieurs années. Il serait bien essentiel pour la prospérité des fabriques de Sainte-Marie-aux-Mines, que Son Excellence voulût accueillir la demande de M. H. Collombel, maire de Sainte-Croix-aux-Mines, pour obtenir des mécaniques à filature.

COMPTE-RENDU DU PRÉFET (M. Félix des Portes).

31 août 1806.

*Population.* — L'état des naissances dressé pour les 100 jours de l'an XIV donne pour cet espace de temps 4084 naissances, dont 84 d'enfants naturels. Ce nombre comparé à celui des naissances légitimes donne le rapport de 2 à 100, c'est-à-dire d'un enfant naturel pour 50 légitimes; proportion très faible en comparaison des résultats qu'on a obtenus dans plusieurs villes de l'empire, où le nombre des naissances illégitimes est entre  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{5}$  des naissances d'enfants légitimes.

*Filature de coton.* — MM. Gros, Davillier et Roman, à Wesserling, et Litschy-Dollfus, à Bollwiller, ont monté 27 mull-jennys qui filent du coton à l'usage même de leurs manufactures; ils n'en livrent pas encore au commerce.

La filature du coton à la main occupe en hiver près de 15,000 personnes des vallées des Vosges.

*Tissus de coton.* — On fabrique pour l'impression 21,760 pièces à la mécanique en tissus de coton; 1,028 ouvriers.

Les fabriques de siamoises confectionnent 28,080 pièces et occupent 15,131 ouvriers.

LETTRE DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR (M. de Champagny).

Paris, le 15 septembre 1806.

Monsieur le préfet du Haut-Rhin,

Le compte administratif que vous m'avez adressé avec votre lettre du 31 août est d'autant plus intéressant, que vous y avez joint plusieurs renseignements statistiques qu'on chercherait vaine-

ment ailleurs, et qui méritent sous tous les rapports de trouver place quelque jour dans un travail général sur le département du Haut-Rhin. Je vous ai une obligation particulière de m'en avoir donné connaissance, et je vous invite à porter ainsi successivement vos regards sur les différentes branches de l'économie publique. Vous avez traité cette fois ce qui a rapport aux produits de l'industrie et aux manufactures. Vous me ferez plaisir de me donner dans la suite des détails sur la manière dont la propriété est distribuée dans votre département, sur l'étendue des fermes, les stipulations ordinaires des baux, les principales méthodes de culture, puis sur les mœurs et opinions des habitants, sur le nombre des mendians, sur le nombre des individus assistés dans les hospices, etc.

J'ai remarqué que vous n'évaluez qu'à deux centièmes du nombre total des naissances celui des enfants naturels, tandis qu'il est bien plus considérable dans les autres départements. Ce moindre nombre de naissances illégitimes est-il le résultat d'une censure publique plus favorable aux mœurs, ou d'un plus grand zèle religieux entretenu peut-être par la différence des communions, ou bien enfin d'une plus grande aisance générale dans le peuple? L'examen de ces causes ne peut que vous sembler intéressant.

Les habitants du département du Haut-Rhin ont passé pendant longtemps pour être fort irascibles; leurs réunions aux foires étaient fréquemment ensanglantées. Les mœurs se sont-elles adoucies sur ce point? Le relevé des affaires par devant les tribunaux peut vous fournir la réponse à cette question, laquelle réponse résulte en général des notices particulières sur le caractère moral des habitants d'un pays et de l'examen du nombre et de la nature des affaires, tant criminelles que civiles, qui sont portées devant les divers tribunaux. Par des recherches de ce genre on établit des comparaisons entre un pays et un autre ou pour le même pays entre les différentes époques de son histoire. Je vous saurai beaucoup de gré de celles que vous voudrez bien faire en ce genre.

LETTRE DU PRÉFET (M. Félix des Portes).

25 décembre 1806.

Pour répondre aux questions que S. Exc. le ministre de l'intérieur adresse au préfet, dans sa lettre du 15 septembre, au sujet du petit nombre des enfants naturels et abandonnés, le préfet a l'honneur de lui faire observer que depuis la confection régulière du mouvement de la population, c'est-à-dire depuis l'an X, le rapport moyen des naissances d'enfants légitimes et de celles d'enfants illégitimes est de 10,000 à 227. Son Excellence pourra s'en convaincre par le précis suivant :

Le total des naissances de l'an XI a été de 14,442, parmi lesquelles il y a eu 375 enfants naturels et abandonnés, ce qui donne le rapport de 10,000 à 267.

Les naissances de l'an XII sont de 14,519, parmi lesquelles il y a eu 294 enfants illégitimes, d'où résulte le rapport de 10,000 à 205.

Pendant l'an XIII on a compté 15,055 naissances, dont 316 illégitimes, ce qui établit le rapport de 10,000 à 215.

Ce qui donne pour les quatre années, y compris les 100 jours de l'an XIV, le rapport moyen de 10,000 à 227.

Si le nombre des naissances illégitimes paraît faible dans le Haut-Rhin, en comparaison de ce qu'il est dans plusieurs autres départements, on pourra se convaincre en consultant les tables de naissance faites avant la Révolution, qu'il était alors plus restreint dans ce département.

L'Alsacien a conservé dans les mœurs une régularité et une pureté qui tiennent beaucoup à son caractère paisible, à son attachement aux principes religieux et à l'aisance générale que produit la grande division des propriétés, aisance qui contribue à faciliter les mariages. La population est essentiellement agricole et manufacturière; les villes sont peu riches et peu peuplées. Dès lors moins de désordres dans l'ordre social. Aussi a-t-on toujours remarqué que la plupart des filles grosses sont des étrangères qui viennent se placer en condition dans les villes, et que la misère

livre d'abord à la séduction et quelquefois à la prostitution. Il est rare qu'une fille du pays ne trouve pas un mari dans l'homme qui l'a séduite, et avant qu'elle soit mère.

L'absence des troupes, qui depuis quelques années n'ont pas séjourné dans le Haut-Rhin, a beaucoup contribué aussi à diminuer le nombre des naissances illégitimes.

LETTRE DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR (M. de Champagny).

Paris, le 12 janvier 1807.

Monsieur le préfet du Haut-Rhin,

J'ai reçu le compte administratif que vous avez eu soin de m'envoyer pour le 3<sup>e</sup> trimestre de l'année passée. Je l'ai lu avec toute l'attention que mérite un travail de cette importance. Je vous suis fort obligé des éclaircissements qu'il renferme sur les causes du petit nombre des enfants naturels et abandonnés..... Les comptes annuels que vous m'avez toujours envoyés exactement depuis le commencement de votre administration, renferment beaucoup de détails du plus grand intérêt, et il en est de même des deux annuaires que vous avez fait rédiger pour les années XII et XIII; mais il importe que ces notions éparses se trouvent rassemblées dans un corps d'ouvrage qui puisse être livré à l'impression, et que tous les fonctionnaires publics soient par conséquent à portée de consulter.

Je vous engage donc à travailler à sa rédaction autant que le permettront vos autres occupations; vous me donnerez par là une nouvelle preuve de votre zèle infatigable pour tout ce qui peut être utile au bien public.

---

COMPTE STATISTIQUE POUR L'AN 1806.

10 novembre 1807.

Le nombre d'enfants illégitimes s'est accru du double dans l'année qui vient de s'écouler; on aurait tort d'en conclure que les mœurs des habitants du Haut-Rhin se sont détériorées. La plupart des naissances de cette espèce procèdent des ouvriers et des filles

qui viennent de la Suisse et de l'Allemagne s'établir dans les manufactures et dans les principales villes. Outre que ces individus trouvent plus de ressources dans le Haut-Rhin que dans leur patrie, les filles-mères y ont beaucoup plus de facilités pour faire leurs couches.

*Filature et tissage du coton.* — On compte 7 fabriques dans le département; quoique naissantes, elles promettent de livrer annuellement au commerce 30,000 pièces de toiles tissées dans leurs ateliers et provenant de leurs propres filatures mécaniques.

---

RAPPORT DU 30 SEPTEMBRE 1808.

Il existe dans le Haut-Rhin trois filatures de coton, à Massevaux, à Lutterbach et à Bollwiller.

---

La proportion 0,81 naissances illégitimes pour 1,000 habitants en 1803-1805, telle qu'elle résulte des comptes-rendus préfectoraux, serait 1,80 d'après la statistique de la France. J'ai très longtemps recherché la cause de cette énorme différence et je n'ai pu la découvrir. Je n'ai, en cherchant jusqu'en 1820, trouvé aucune lettre rectifiant les nombres donnés par M. Félix des Portes, et je n'ai pu, d'autre part, découvrir les éléments qui ont servi de base aux nombres de la statistique de la France. Il n'est certes pas croyable que la proportion ait doublé de l'année 1805 à l'année 1806, et je présume que la plupart des nombres fournis, pour les naissances illégitimes en 1803-1805, par les mairies à la préfecture, sont des nombres fictifs, des nombres trop faibles; d'autre part les totaux de la statistique de la France paraissent exagérés, attendu qu'ils sont plus élevés pour la période 1804-1805 que pour la période 1806-1810, ce qui serait contraire à l'ensemble des faits observés en Alsace.





## RÉSUMÉ DES SÉANCES

### de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 30 AOUT 1871.

Président : M. le D<sup>r</sup> PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

#### *Dons offerts à la Société.*

1. Un volume traitant la chimie organique ou asynthétique, par M. le D<sup>r</sup> Sacc,
2. Un tableau représentant une locomotive anglaise en 1825, par M. Engel-Gros.
3. Une brochure contenant quelques méthodes de chimie, par M. Goppelsræder.
4. Une brochure intitulée : *Examen de la théorie des systèmes de montagnes dans ses rapports avec les progrès de la stratigraphie*, par M. Charles Grad.

La séance est ouverte à 5 heures et demie; trente membres environ y prennent part. Le procès-verbal de la réunion du mois de juillet est, après lecture, adopté sans observations. M. le président annonce à cette occasion à l'assemblée que ses intentions, favorables à l'achat de la collection minéralogique de M. Henri Weber, ont été réalisées par le conseil d'administration, qui a traité définitivement de cette acquisition.

Après avoir énuméré les différents objets offerts en dons à la Société depuis la dernière séance, et pour lesquels on vote des remerciements aux donateurs, M. le président passe en revue les documents présentés par la

#### *Correspondance.*

La compagnie pour l'utilisation, comme force motrice, de la chute du Rhône à Bellegarde, accuse réception de la lettre qui lui a fait connaître la résolution prise par la Société de ne pas intervenir dans une entreprise qui pourrait avoir comme conséquence le déplacement de l'industrie alsacienne.

MM. Charles Schmidt et Charles Grad remercient la Société de leur nomination comme membres correspondants.

M. Emile Daniel, qui a soumis à la Société, il y a un an, un appareil de niveau d'eau, demande le résultat des essais faits, et désire rentrer en possession de cet instrument. Le comité de mécanique ayant eu l'occasion de faire expérimenter récemment ce niveau, on pourra satisfaire sous peu le correspondant.

Une communication de M. C. Meyrel, à Héricourt, relative à la possibilité d'employer une substance minérale simple en remplacement du bronze pour coussinets, est renvoyée à l'examen du comité de mécanique.

La corporation commerciale de Saint-Gall, outre des renseignements qu'elle demande sur l'Ecole de commerce, désire échanger ses publications contre le Bulletin de la Société. Renvoi au conseil d'administration

M. le docteur Goppelsröder, de Bâle, soumet à l'appréciation de la Société la suite de son travail traitant du dosage de l'acide nitrique et des nitrates contenus dans les eaux potables, travail qui a été publié dans les Bulletins de l'an dernier, et qui a fait l'objet d'un rapport du comité de chimie. Renvoi à ce dernier comité.

Un certain nombre de membres de la Société, établis en Russie, adressent une lettre où ils développent les considérations qui les ont poussés à prendre l'initiative d'un projet consistant à élever un monument à la mémoire de M. Daniel Kœchlin-Schouch. Ces messieurs appuient leur proposition de l'énumération des services signalés rendus à l'industrie des toiles peintes par le savant et vénérable doyen que la Société vient de perdre, et d'une liste de souscription dont le montant, de plus de 3,000 francs a été versé à la Société.

La pensée des collègues de Russie est favorablement accueillie par tous les membres de la Société, mais l'exécution en est remise à des temps meilleurs, et l'assemblée, se conformant au vœu de la famille de M. Daniel Kœchlin, et adoptant la manière de voir du conseil d'administration et du comité de chimie, émet un vote tendant à ajourner la solution du projet.

M. le président, à la demande de M. Camille Kœchlin, procède à l'ouverture d'un paquet cacheté, déposé au secrétariat sous le N° 4, à la date du 30 avril 1856.

Cette pièce renferme une attestation de plusieurs fabricants d'étoffes imprimées, déclarant que M. Daniel Kœchlin est l'inventeur de divers procédés de fabrication, savoir :

Le genre lapis riche avec réserve à mordant et blanc en fond bleu cuvé;

Le genre fond rouge turc enluminé riche;

Le genre avec application du jaune de chrome et enlavage jaune de chrome sur différents fonds.

Des échantillons accompagnent ce document, ainsi qu'un extrait de la statistique publiée en 1827 par la Société industrielle.

L'assemblée vote l'impression au complet dans le Bulletin du titre dont elle vient d'entendre lecture.

#### *Travaux.*

M. Charles Meunier-Dollfus, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, rend compte des travaux de cette Société durant l'exercice 1870-1871. Il ressort de cette intéressante communication que, malgré les circonstances défavorables, le service de visites et d'inspection a fonctionné activement; des essais sur des houilles anglaises et prussiennes ont été menées à bonne fin; des expériences sur les réchauffeurs Green ont eu lieu. Aussi l'Association, qui compte aujourd'hui huit cents chaudières, se trouve-t-elle dans des conditions prospères, et a été appréciée partout comme une institution rendant des services sérieux à l'industrie. L'insertion dans le Bulletin est votée.

M. le Dr Penot présente le rapport annuel sur l'Ecole de commerce. Les événements ont exercé leur influence néfaste sur cet établissement. Au lieu de 60 élèves inscrits pour suivre les cours, à peine la moitié ont fréquenté l'enseignement, trois professeurs ont dû interrompre leurs leçons; toutes ces circonstances contraires n'ont pas ralenti sensiblement le travail, chacun tenant à honneur d'aider dans la limite de ses moyens à traverser cette période critique. La discipline s'est maintenue parfaite, les examens de fin d'année ont été excellents, et la division supérieure de 12 élèves a eu tous ses candidats récompensés de leurs études par des diplômes mérités. La réouverture des cours aura lieu exceptionnellement cette année le 2 novembre.

L'assemblée vote des remerciements aux professeurs et à la direction, ainsi que la publication au Bulletin et dans l'*Industriel* du rapport de M. Penot.

Des romaines dites micrométriques, imaginées et construites par M. Saladin, de Nancy, ont donné lieu à un rapport de M. Camille Schoen. Cet instrument présente dans certains cas des applications très utiles, et paraît surtout devoir rendre des services dans des numérotages rapides, pour des vérifications de douane, pour des contrôles de fil sur un métier en marche, etc.

L'assemblée adopte les conclusions du rapporteur, et décide l'impression du travail dans le Bulletin, avec remerciements à M. Saladin.

M. Ernest Schlumberger donne lecture, au nom de M. Rosenstiehl, d'un résumé du mémoire relatif à la formation du rouge d'aniline, qu'il vient de présenter au comité de chimie. La fuchsine, selon un premier rapport de M. Rosenstiehl, résulte du mélange de trois alcaloïdes, l'aniline, la toluidine et la pseudotoluidine; associées deux à deux, ces substances produisent encore du rouge, mais en proportion moindre.

De nouvelles recherches ont amené M. Rosenstiehl à constater que la pseudotoluidine pure peut être transformée en fuchsine, et à donner une explication des auréoles roses que présentent souvent les contours des dessins imprimés en noir d'aniline, et exposés dans les étendages à fixer. L'impression du travail est votée.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder au ballottage, comme membre ordinaire, de M. Albert Bousquet, teinturier à Essonnes, présenté par M. Aug. Dollfus. L'admission a lieu à l'unanimité.

M. Gustave Schæffer appelle l'attention de la Société sur les prétendus dangers d'inflammation spontanée que présentent les tissus imprimés en noir d'aniline, pendant le cours de la fabrication. Les Compagnies d'assurances exigeant des primes exorbitantes pour les étendages à oxyder, il serait désirable que des expériences concluantes fussent entreprises pour résoudre la question de savoir si des tissus imprimés en noir d'aniline peuvent prendre feu dans certaines conditions. Renvoi au comité de chimie.

La séance est levée à 7 heures.

---

SÉANCE DU 27 SEPTEMBRE 1871.

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire : M. AUG. LALANDE.

*Dons offerts à la Société.*

1. Une brochure : *Etude sur la Synthèse des phénomènes de la nature*, par M. J. Kolb, ingénieur.
2. La statistique commerciale de Hambourg. pour l'année 1870.
3. Une brochure intitulée : *Histoire de la Société d'utilité générale de Bâle*, par M. le pasteur Wilhelm Eclin.
4. Un crâne de marsouin, par M. le Dr Weber.
5. La statistique des métiers anglais, par M. Robert Backer, inspecteur.

La séance est ouverte à cinq heures et demie; cinquante membres environ sont présents. Le procès-verbal de la réunion du 30 août est lu et adopté.

*Correspondance.*

M. Pimont, de Rouen, annonce l'envoi d'un rapport sur les institutions moralisatrices de l'Alsace et prie d'en adresser un exemplaire à tous les membres de la Société.

M. Bousquet, d'Essones, remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

La Chambre de commerce de Mulhouse communique des renseignements sur le canal à grande section projeté entre Ludwigshafen et Strasbourg. Renvoi au comité de commerce.

*Travaux.*

M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, communique un plan et une description d'un monte-courroie, inventé par M. P. Baudouin, et qui est destiné à éviter la plupart des accidents qui arrivent en plaçant les courroies sur les poulies.

M. Baudouin fait hommage gratuit de ses droits de brevet à l'Association préventive des accidents, ainsi qu'aux industriels de la partie du Haut-Rhin séparée de la France.

La Société décide que le comité de mécanique se réunira le 1<sup>er</sup> octobre

pour examiner les appareils établis dans la filature de MM. Charles Miege et C<sup>ie</sup>.

M. le président résume le rapport de M. Heller, inspecteur de l'Association des accidents, sur les travaux techniques de la quatrième année 1870-1871. Dans ce travail très intéressant, M. Heller énumère les progrès faits dans l'application de différents appareils préventifs, tels que nettoyeurs des métiers automates, monte-charges, débrayages, perches à crochets, etc.

La statistique des accidents, arrivés pendant l'année, montre que leur nombre et leur gravité vont en diminuant, et de même que l'année dernière, ils proviennent en grande partie de l'inexécution des règlements.

L'assemblée vote des remerciements à M. Heller et décide l'insertion au Bulletin de son rapport, dont l'Association pourra faire faire un tirage à part.

M. Engel-Royet donne lecture de son rapport sur les travaux de la commission des accidents.

Onze accidents ont donné lieu à des enquêtes; ils se décomposent comme suit :

- 5 dans les filatures;
- 2 dans les fabriques d'impression;
- 3 dans l'industrie du cartonnage;
- 1 dans une fabrique de produits chimiques.

Six demandes en conciliation ont été présentées, et cinq ont abouti à des transactions; en outre, deux sentences arbitrales ont été rendues. L'impression du rapport est votée, ainsi que des remerciements à M. Engel-Royet.

M. le président expose que le Cercle mulhousien allait être ouvert au moment où la guerre a éclaté. Depuis cette époque, le local, qui venait d'être terminé, a servi d'ambulance et va se trouver libre très prochainement. La Société, consultée sur l'opportunité qu'il pourrait y avoir à inaugurer le Cercle dès à présent, décide, après discussion, que la question sera d'abord soumise au comité directeur et à celui d'utilité publique, qui auront à lui présenter un rapport dans une des plus prochaines séances.

Le conseil d'administration propose d'échanger les Bulletins de l'an-

née 1870 contre les publications parues de la corporation commerciale de Saint-Gall. Adopté.

M. Josué Heilmann annonce que l'exposition universelle, qui devait avoir lieu à Lyon en 1870, sera ouverte en mai 1872. Les Lyonnais désirent vivement que l'industrie alsacienne y soit largement représentée, et mettront à sa disposition tout l'emplacement désirable.

La séance est levée à sept heures trois quarts.

---

SÉANCE DU 25 OCTOBRE 1871.

---

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

*Dons offerts à la Société.*

1. Deux vitraux peints, par M. Boesch, de Schlestadt.
2. Neuf brochures de la Société des sciences et des arts de Batavia.
3. L'Exposé des travaux de la Chambre de commerce de Strasbourg. 1869 à 1871.
4. Le compte-rendu du Comité central de secours, Suisse.
5. Une brochure intitulée : *La grève des boulangers de Colmar*. 1495-1513, par M. l'abbé Merklen, professeur.

---

Quarante membres environ prennent part à la réunion. — M. le président, après avoir fait approuver le procès-verbal de la séance précédente, énumère les dons offerts à la Société pendant le mois d'octobre. — Des remerciements sont votés.

*Correspondance.*

M. J. Bicking, d'Annecy, fait hommage à la Société d'un petit instrument qu'il appelle compte-côtes pour croisés. — Renvoi au comité de mécanique.

Appel de M. Jame, en faveur de l'exposition universelle de Lyon, en 1872, dont il est promoteur, et qu'il fait appuyer par une circulaire de la Chambre de commerce du Rhône. La Société témoignera de son intérêt pour l'entreprise en lui donnant toute la publicité possible, et en concentrant les informations dont les exposants pourront avoir besoin.

M. J. B. Bœsch, peintre sur verre, à Schlestadt, renouvelle la demande qu'il a déjà faite, il y a quelques années, de concourir à l'obtention du prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin. Des échantillons de son travail accompagnent la requête de M. Bœsch. — Renvoi au comité des beaux-arts.

Une communication de M. Pochez, aîné, à Lille, concernant des procédés de blanchiment, sera soumise au comité de chimie.

La Société des arts et des sciences, à Batavia, accuse réception de l'envoi du Bulletin et annonce l'installation d'un agent à La Haye, chargé de faciliter ses relations avec l'Europe.

Une Société de Vienne (Autriche) adresse un programme de prix proposés sur la meilleure manière de distribuer les récompenses aux expositions.

#### *Travaux.*

M. le président communique à l'assemblée que le travail de classification des ouvrages de la bibliothèque, confié à M. Michel, est en pleine exécution et avance rapidement. Toutefois de sérieuses difficultés, provenant de détention de livres par un certain nombre de membres, ont entravé le travail de M. Michel.

M. Camille Schœn donne lecture d'un intéressant rapport qu'il a rédigé sur le monte-courroies de M. Baudouin. — Comparé aux systèmes analogues, le nouvel appareil offre des avantages pratiques importants et, vu les risques que présente le maniement des courroies dont l'emploi est si général, l'invention de M. Baudouin a rencontré l'approbation sans réserve du comité de mécanique qui, au nom d'une commission spéciale propose de décerner une médaille d'or à M. Baudouin, comme ayant résolu le problème visé par le n° 29. — L'assemblée ratifie ces conclusions, décide la prompte impression dans le Bulletin du travail de M. Schœn, et en autorise un tirage spécial si M. Baudouin en exprime le désir.

M. X. Mossmann donne lecture d'une étude historique qu'il a entreprise sur Dornach. Les recherches de notre savant collègue lui ont permis, d'après d'anciennes archives, de nous retracer, depuis le moyen-âge, la vie communale du village de Dornach. Après avoir décrit les institutions locales et la condition des habitants, M. Mossmann constate le développement que l'industrie a fait prendre à une popu-



lation qui, de cent cinquante-cinq âmes qu'elle comptait en 1764, s'est successivement élevée à trois mille neuf cent quatre-vingt-une en 1866.

L'assemblée prête l'attention la plus soutenue à la lecture de ce travail et en décide le renvoi à l'examen du comité d'histoire et de statistique.

M. G. de Coninck, au nom du comité de chimie, lit un rapport sur un procédé d'essai des albumines d'œufs, soumis à la Société industrielle par M. Martin Ziegler. Les expériences minutieuses auxquelles s'est livré M. de Coninck, confirment les faits avancés par M. Ziegler, et la méthode indiquée, fournissant un moyen expéditif et suffisamment exact de vérifier la qualité du produit, l'assemblée adopte les conclusions du comité, vote l'impression du mémoire dans le Bulletin, et approuve l'entrée de M. de Coninck au comité de chimie.

M. le docteur Penot donne lecture d'une note de MM. Ch. Girard et G. de Laire sur quelques réactions des acides sulfoconjugués du phénol.

Ces chimistes rendent compte d'expériences qu'ils ont entreprises pour combattre certaines interprétations données par MM. Dusart et Bardy à des réactions qui ont lieu lorsqu'on fait réagir les acides sulfo-conjugués des phénols sur une monamine primaire aromatique. Renvoi au comité de chimie.

L'heure avancée est cause du renvoi direct au comité de mécanique d'une communication de M. Pimont, de Rouen, sur l'usage d'enduits destinés à diminuer la déperdition du calorique dans les conduites et récipients de vapeur.

La séance est levée à sept heures.

---

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1871.

---

Président : M. le D<sup>r</sup> PENOT. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

*Dons offerts à la Société.*

1. Une brochure intitulée : *L'instruction obligatoire*, par M. Charles Robert.
2. Une notice : *Institution des ingénieurs en Ecosse*, par M. David Rowan.

3. Une notice intitulée : *On protoplasmic life*, par M. Crace Calvert.
  4. Un chacal. par M. Meyer, de Sausheim.
  5. Des coquillages, par M. Witz, de Cernay.
- 

La séance est ouverte à cinq heures et quart; environ quarante membres y assistent.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière réunion, qui est adopté sans observations, M. le président énumère les dons offerts à la Société dans le cours du mois, et fait voter des remerciements aux donateurs.

La correspondance fournit les documents suivants :

Hommage d'un volume intitulé : *L'Instruction obligatoire*, par M. Charles Robert.

M. G. Risler, de Cernay, communique des renseignements sur des machines à nettoyer le coton. Renvoi au comité de mécanique.

Seconde lettre de M. Risler, concernant la médaille que la Société lui a accordée l'an dernier comme introducteur d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin. Renvoi au comité de mécanique.

M. Baudouin remercie la Société pour la médaille d'or qui vient de lui être décernée au sujet d'un appareil monte-courroies de son invention.

M. J. Kolb demande des renseignements sur les établissements créés dans le Haut-Rhin en vue de la classe ouvrière. Ces données ont été fournies.

Lettre de M. Charles Guérard-Deslauriers avisant à Caen l'existence de terrains et bâtiments appropriés à l'industrie. Ces renseignements seront déposés au secrétariat à la disposition des intéressés.

M. O. Keller, ingénieur des mines à Nancy, autrefois en résidence à Strasbourg, adresse un tableau statistique des filatures et tissages du Bas-Rhin en 1869, et annonce l'envoi prochain d'un rapport sur les conditions économiques de la filature et du tissage dans le département Haut-Rhin.

Dépôt à la date du 4 novembre 1871, par M. J. Persoz, directeur de la condition des soies de Paris, d'un pli cacheté qui a été inscrit sous le n° 176.

MM. Schlumberger et Wegelin formulent, au nom de MM. Gessert

frères, fabricants de produits chimiques à Elberfeld, une demande de concourir au prix n° 34 des arts chimiques, concernant la garance artificielle. Renvoi au comité de chimie.

Communication par M. le président de la Chambre de commerce de Mulhouse, avec prière d'en faire l'objet d'une étude au point de vue technique, d'une lettre de MM. Gustave Dollfus et Paul Heilmann-Ducommun, qui proposent un projet d'installation de grues à vapeur pour le déchargement de marchandises à enlever des bateaux et à placer dans des wagons qui, par une voie ferrée, pourraient se relier à la ligne d'Alsace ou desservir certaines parties de la ville. Le comité de mécanique sera saisi de la question.

M. Charles Grad présente un long travail qu'il intitule: *Considérations sur la situation et les ressources de l'Alsace*, à propos de l'étude de MM. Lefébure et Tisserant sur l'économie rurale. Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

Dans sa dernière réunion, le conseil d'administration a pris en considération la demande de secours que lui a adressée M<sup>me</sup> Guillemin. et propose à la Société d'accorder une somme de trois cents francs une fois payée, en considération des services rendus par M. Guillemin pendant les dix-sept ans qu'il a rempli les fonctions de conservateur du Musée. Adopté.

M. le trésorier soumet les comptes de l'exercice 1870-1871; les recettes dépassent les dépenses d'environ 6,000 francs. En présence de cette situation favorable, le conseil d'administration proposera, après vérification des écritures par la commission des finances, de rembourser une somme de quatre mille francs sur les huit mille qui restent dus aux héritiers de M<sup>me</sup> V. Kielmann. L'assemblée ratifie la demande du conseil d'administration d'appliquer le legs Fourneyron en partie à l'acquisition, déjà votée, de la collection minéralogique de feu M. Henri Weber.

Les revenus de l'école de dessin, comparés à ses frais, présentent également un certain excédant qui trouvera son emploi dans la réparation de plus en plus urgente de la toiture du bâtiment. Aussitôt que les travaux auront été estimés, un crédit nécessaire sera demandé à la Société. Les budgets de la Société et de l'école de dessin pour l'année prochaine, préparés par le conseil d'administration, et dont il

est donné connaissance, s'équilibrent facilement et sont approuvés. Une commission composée comme les années précédentes, de MM. Amédée Schlumberger, Ed. Thierry-Mieg et Louis Huguenin, est chargée de vérifier les comptes et de présenter un rapport à ce sujet.

M. le docteur Penot donne lecture de la notice nécrologique qu'il a bien voulu rédiger sur M. Daniel Kœchlin-Schouch. En racontant la vie si bien remplie de notre éminent et vénéré collègue, M. Penot fait l'histoire des origines de l'industrie cotonnière en Alsace, et indique la part importante prise par M. Daniel Kœchlin à toutes les découvertes qui ont marqué dans la fabrication des toiles peintes. Il lui attribue l'honneur d'avoir le premier teint en rouge turc des étoffes de coton tissées, d'avoir appliqué le jaune de chrome dans divers genres d'impression. L'attention de l'Assemblée est excitée au plus haut point par la lecture de cette belle étude; l'impression de la notice dans le Bulletin est votée.

L'assemblée décide également l'insertion d'un rapport par M. Scheurer-Kestner sur une brochure de M. Goppelsröder traitant du dosage des nitrates dans les eaux potables et les eaux météoriques, ainsi que quelques notes complémentaires, concernant le même sujet et suggérées à MM. Scheurer-Kestner et Royet, par un travail comprenant la détermination des nitrates et des nitrites dans les terres arables, les eaux du sol et les eaux de pluie, et présenté à l'Académie des sciences par M. Chabrier.

M. Ch. Meunier-Dollfus donne quelques explications verbales sur un appareil destiné à mesurer le tirage des foyers. L'instrument qui figure sous les yeux de l'Assemblée a été imaginé par M. Scheurer-Kestner. Renvoi de la communication au comité de mécanique.

M. Brandt lit une note qu'il a traduite de l'anglais et qui résume des expériences faites par M. Lightfoot, en vue de déterminer l'influence des métaux dans la production du noir d'aniline. L'impression demandée par le comité est votée, ainsi que celles du mémoire de MM. Gérard et de Lair, lu à la dernière séance.

M. Favret, délégué en Alsace par la commission de l'exposition universelle de Lyon en 1872, appelle l'attention de la Société sur cette grande entreprise, et annonce qu'il se met à la disposition de toutes les personnes qui voudraient y prendre part.

Il exprime aussi le désir de voir la Société désigner un comité qui s'occuperait de recueillir les adhésions, et de se mettre en relation avec les exposants du Haut-Rhin.

La séance est levée à 7 heures et demie.

---

SÉANCE DU 29 DÉCEMBRE 1869.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

*Dons offerts à la Société.*

1. Le n° 63 du Bulletin du comité des forges de France.
  2. Une brochure : *L'eau potable empoisonnée*, par M. Pascal.
- 

La séance s'ouvre à 4 1/2 heures. Environ quarante membres y assistent.

Au sujet du procès-verbal qui est lu et approuvé, M. le président annonce que l'exposition universelle de Lyon, en 1872, est assurée de sa réussite dès maintenant, et que le comité local est constitué et fonctionne.

M. le président indique les quelques objets offerts en dons pendant le mois de décembre, et communique la *Correspondance* qui se résume :

Dans la démission de ses fonctions d'économe de la Société, de la part de M. Henri Schwartz, dont le mandat expire, et qui prie la Société de porter son choix sur un autre membre.

Dépôts : par MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> d'un pli cacheté, qui a été inscrit sous le N° 178 à la date du 27 décembre 1871, et par M. Albert Hartmann d'un titre pareil, conservé sous le N° 177.

MM. Dollfus-Mieg et C<sup>e</sup> demandent le retrait d'un paquet cacheté déposé par eux sous le N° 135. La pièce sera renvoyée à ces messieurs.

M. le professeur Lehr adresse, de Lausanne, plusieurs numéros du journal *La Suisse*, contenant une série d'articles qu'il vient de publier sur de nouveaux systèmes de chemins de fer de montagne. M. Lehr annonce, en même temps, qu'il complètera sa communication par les plans et mémoires à l'appui, que doit lui remettre l'ingénieur M. Gonin. Renvoi au comité de mécanique.

Envoi par M. Le Bas, garde-mines à Colmar, d'une note sur les mouvements de la population en Alsace, en France et en différents pays. Ce travail, ainsi que diverses notes complémentaires sur le même sujet, sera soumis au comité d'histoire et de statistique.

Avant de procéder à la lecture des rapports qui sont à l'ordre du jour, M. le président soumet à l'approbation de la Société une subvention exceptionnelle de 250 fr. pour le concierge Girod, qui, depuis la guerre, s'est vu privé des revenus qu'il tirait autrefois de la location de la salle de la Bourse pour concerts, bals ou autres réunions. Adopté.

### *Travaux.*

Au nom de la commission des finances, son rapporteur, M. Amédée Schlumberger, présente le travail de vérification auquel il s'est livré sur les comptes du trésorier, et propose l'approbation des écritures telles qu'elles ont été passées. Adopté.

M. Schæffer donne lecture d'un rapport, présenté par les soins du comité de chimie, sur la machine à humecter les tissus, imaginée par M. Welter, et basée sur la pulvérisation de l'eau à l'aide de l'air comprimé. L'assemblée, consultée, adopte les conclusions du comité demandant l'insertion au Bulletin de la communication de M. Welter et de l'appréciation à laquelle elle a donné lieu.

La situation de l'industrie du coton et de la laine dans le département du Haut-Rhin, au 1<sup>er</sup> janvier 1870, fait l'objet d'un long et intéressant rapport de M. O. Keller, ingénieur des mines à Nancy. L'examen de ce travail est confié au comité de mécanique.

Le secrétaire présente le résumé des travaux de la Société pendant l'année 1871, et signale une reprise marquée dans les sujets d'étude soumis depuis quelques mois aux différents comités. Il exprime l'espoir de voir prendre un grand essor à notre institution éminemment alsacienne.

M. Iwan Schlumberger, au sujet de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique dont il est fait mention dans le mémoire précédent, cite un exemple d'inflammation spontanée de poussière de tondeuse: cet accident doit sans doute être attribué à la présence d'un corps gras et de quelques débris de fer rouillé.

M. le président fait procéder aux élections qui doivent renouveler

une partie du bureau. Aux termes des statuts sont à élire : deux vice-présidents, le secrétaire, l'économe et le bibliothécaire-adjoint ; les titulaires actuels, MM. le Dr Penot. Ernest Zuber, Th. Schlumberger, Henri Schwartz et Claude Royet sont rééligibles, sauf M. H. Schwartz, dont la démission est déposée. Le dépouillement des votes indique que l'Assemblée maintient à l'unanimité les membres actuels de son bureau, et porte, pour l'économe, son choix sur M. Charles Bœringer.

M. le président entretient l'Assemblée de la question du Cercle mulhousien et en expose les différentes phases. A l'une des précédentes séances, la Société avait chargé le comité d'utilité publique et le conseil d'administration d'étudier la meilleure solution à donner au problème ; déjà alors s'était fait jour dans l'assemblée le désir de voir la responsabilité de la Société industrielle entièrement dégagée de cette entreprise, en même temps que sa sympathie restait pleinement acquise aux intentions du généreux fondateur de l'œuvre. Aujourd'hui se présente une combinaison qui donnera sans doute satisfaction à tous les vœux, et qui consiste dans la formation d'un comité, offrant toutes les garanties désirables, et venant proposer à la Société de se substituer à elle dans la direction du Cercle mulhousien. Cette demande, présentée sous forme de convention, dont les termes ont déjà reçu l'approbation du conseil d'administration, est soumise article par article à la Société et donne lieu à une discussion complète, à laquelle beaucoup de membres prennent part dans le but de bien préciser les conditions et le sens du vote qui doit intervenir. Il résulte des opinions émises et du sens de l'engagement pris par le comité que :

La responsabilité de la Société est entièrement dégagée ;

Le comité assume toutes les conséquences de sa direction et, en cas de dissolution du comité, M. Jules Siegfried est chargé de la liquidation ;

La Société reste uniquement propriétaire de l'immeuble.

Plusieurs membres voudraient qu'on apportât quelques restrictions à cet abandon complet, ou que, périodiquement, la Société eût à donner son approbation au contrat ; néanmoins l'opinion prévaut qu'il faut laisser pleine latitude au comité, dont la composition est le plus sûr garant de réussite, si cette réussite est possible à Mulhouse. L'assemblée, consultée, vote successivement les six articles du règlement et approuve l'ensemble du projet.

M. le D<sup>r</sup> Penot donne lecture d'un beau travail sur l'instruction publique, qu'il intitule : « De la nécessité de réformer l'enseignement secondaire en France ». L'opinion de M. Penot sur cette vaste question est appuyée par cinquante années de sa vie passées dans l'enseignement, et par les études incessantes sur la matière auxquelles il s'est voué avec passion depuis de longues années; aussi n'a-t-il pas de peine à fixer l'attention de l'assemblée sur les considérations que lui suggère le système d'enseignement suivi dans les collèges et les lycées, sur les critiques qu'il dirige contre les méthodes en usage, et sur les projets de réformes qu'il propose, projets sérieux et étudiés, qui entrent dans tous les détails les plus minutieux, sur la méthode qui lui paraît la meilleure, sur les matières à enseigner, sur leur importance respective dans les classes, sur les rapports entre les professeurs et leurs élèves; le tout inspiré par les plus justes sentiments et présenté en termes qui font naître la conviction.

L'assemblée témoigne par ses applaudissements combien elle adhère aux idées émises par son docte vice-président, qui donnera lecture à la prochaine réunion de la fin de son travail.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder au ballottage de MM.

Auguste Lutreuil, à Moscou, présenté comme membre ordinaire par M. Camille Kœchlin;

Edouard-Albert Schlumberger, à Mulhouse, présenté par M. Théodore Schlumberger;

E. Didierjean, à Saint-Louis (Lorraine), présenté par M. Aug. Dollfus; Baudouin, à Mulhouse, présenté par M. Aug. Dollfus;

Lucien Dreyfus-Lantz, à Mulhouse, présenté par M. Aug. Dollfus;

Edouard Dollfus, à Mulhouse, présenté par M. Ch. Meunier-Dollfus;

Brauer, à Graffenstaden, présenté par M. de Blonay;

Lesquels sont admis à la grande majorité des votants.

La séance est levée à sept heures et quart.



SÉANCE DU 31 JANVIER 1872.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

*Dons offerts à la Société.*

1. Le n° 64 du Bulletin du comité des forges de France.
2. *Les eaux naturelles*, par M. Goppelsröder.
3. L'association algérienne en faveur des émigrants Alsaciens-Lorrains, de la part de M. Herzog.
4. Les recherches sur l'évaporation du sol et des plantes, par M. Eug. Risler.
5. Collection de mousses et lichens, achetée par le comité d'histoire naturelle.

L'ouverture a lieu à 5 1/2 heures, en présence de quarante-cinq membres.

Après avoir adopté le procès-verbal de la réunion de décembre l'assemblée vote des remerciements aux donateurs des objets offerts le mois dernier, et dont M. le président fait l'énumération.

*Correspondance.*

M. Jules Persoz demande l'ouverture en séance d'un pli cacheté, déposé par lui en novembre 1871 et inscrit sous le n° 176. Cette communication concerne un procédé de teinture en noir d'aniline des tissus de coton, et le comité de chimie, qui en a déjà pris connaissance sur une copie envoyée par l'auteur, en demande l'impression — Adopté.

Une demande d'ouverture de deux plis cachetés est également adressée par M. Ch. Girard, à Paris. La première de ces communications, déposée le 5 octobre 1869 sous le n° 158, est relative à la préparation de l'alizarine artificielle; la seconde, n° 167, en date du 19 mars 1870, a trait à la préparation des phénols en général. — Renvoi au comité de chimie.

M. le docteur Faudel, de Colmar, adresse un fascicule résumant les divers travaux sur les cryptogames cellulaires de l'Alsace, publiés par MM. Giorgino et Kampmann fils, et soumet à la Société l'intention de ces deux naturalistes de concourir au prix institué par la Société sur

cette question. — Le comité d'histoire naturelle appréciera cette demande.

Un concurrent pour le prix n° 37 du programme envoie un manuscrit par l'entremise de M. Edouard Gand, agent général de la Société industrielle d'Amiens.

M. Scheurer-Kestner écrit de Paris pour recommander un projet d'association scientifique dont il envoie les statuts. Patronnée par M. Ad. Wurtz, doyen de l'Ecole de médecine, et par divers savants, cette nouvelle institution est destinée à propager le goût des fortes études en France. — La Société accorde toute sa sympathie à cet effort généreux, et s'appliquera à faire connaître l'association et son objet.

M. d'Andiran-Kœchlin demande le concours de la Société pour la création à Paris d'une Ecole libre des sciences politiques, et remet de la part de M. Boutmy, qui en est le promoteur, diverses brochures relatives à ce projet.

Comme représentants de MM. Meister Lucius et Bruning, fabricants d'alizarine artificielle à Höchst, MM. d'Andiran et Wegelin prient la Société d'admettre ces industriels au nombre des concurrents au prix concernant la garance artificielle. — Renvoi au comité de chimie.

MM. Ed. Dollfus et Lucien Dreyfus-Lantz remercient la Société de les avoir admis comme membres ordinaires.

MM. Morel et C<sup>e</sup>, à Bruxelles, demandent des informations au sujet de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Les renseignements ont été transmis.

La Société industrielle d'Elbeuf, dans une lettre pleine de sympathie, s'enquiert si la nouvelle situation faite à l'Alsace n'entrave pas les travaux de la Société industrielle. — En remerciant la Société d'Elbeuf pour son témoignage de bonne confraternité, on lui a fait savoir que l'organisation et la marche de la Société n'ont subi aucune altération.

M. Albert Bastaert, de Paris, s'informe si la Société s'est occupée de l'examen du procédé de blanchiment qu'il lui a soumis avant la guerre. — On adressera ce correspondant à M. Schützenberger, qui avait bien voulu étudier ce système sur place.

#### *Travaux.*

M. le docteur Penot donne lecture de la fin de son beau travail sur l'enseignement secondaire.

Il traite l'une après l'autre les matières qui doivent faire l'objet de l'enseignement, et explique pour chacune, en les passant en revue, le sens dans lequel il voudrait que chaque branche fût présentée. La base de l'argumentation à laquelle M. Penot revient sans cesse, repose sur l'idée suivante : que l'enseignement doit surtout préparer l'élève à apprendre par lui-même, que c'est moins sa mémoire que son intelligence qu'il faut exercer, et que, pour viser à lui donner le goût de l'étude, il est nécessaire de lui en rendre la forme attrayante. C'est, comme on voit, une méthode que propose l'auteur, et elle répond si bien à l'esprit de recherche et d'analyse, si fort en honneur dans la Société, que les applaudissements unanimes de l'assemblée témoignent combien les vues de M. Penot sont partagées par chacun. L'éducation, le français, la géographie, le calcul et les mathématiques, la physique et la chimie, l'histoire naturelle, l'histoire, les langues mortes et vivantes, la philosophie fournissent tour à tour à M. Penot l'occasion de comparer les programmes en usage dans l'Université avec celui qu'il voudrait voir adopter dans les lycées et collèges. Il trouve aussi trop négligé l'enseignement du dessin, de la calligraphie, du chant, de la gymnastique, et serait d'avis que le temps mis aujourd'hui à l'enseignement du latin et du grec, remplissant la majeure partie des classes, fût restreint de beaucoup, sans nuire à ces études, afin de donner une part plus large à d'autres exercices.

Le sujet traité par M. Penot paraît à l'Assemblée d'une actualité si pressante et d'une importance si grande, qu'elle en décide le renvoi au Comité d'utilité publique, avec prière d'en hâter la publication et de chercher par tous les moyens à en répandre les idées et les vœux.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder au ballottage de :

MM.

Frédéric Granier, manufacturier à Avignon, présenté comme membre ordinaire par M. Gustave Favre ;

|                    |                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Louis Risler       | } dessinateurs à Mulhouse, présentés comme membres ordinaires par M. Alfred Favre. |
| Jules Bidlingmeyer |                                                                                    |
| Louis Schœnhaupt   |                                                                                    |

L'admission est prononcée à l'unanimité des votants.

Au sujet de l'élection de ces trois derniers membres, M. le président

appelle en passant l'attention de la Société sur un projet d'installation d'un musée de dessin industriel, et se réserve de soumettre prochainement une proposition dans ce sens.

Sur la demande du comité de chimie, le titre de membre ordinaire de M. le professeur Goppelsröder, à Bâle, est converti en celui de membre correspondant avec Bulletin.

La séance est levée à sept heures.

---

SÉANCE DU 28 FÉVRIER 1872.

---

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

*Dons offerts à la Société.*

1. Le rapport annuel de la Chambre de commerce de Manchester, de 1871.

2. Les arbres de l'Australie, par M. Erottier, envoi de M. Griess-Traut, à Alger.

3. Discours et séance d'installation du président de la Société des ingénieurs civils.

4. La nomenclature usuelle de 550 fibres textiles, par l'auteur.

5. Extrait du *Journal de chimie pratique*, par M. Goppelsröder.

6. La statistique du grand-duché de Bade, de 1869.

7. Le n° 65 du Bulletin du comité des forges de France.

8. Etude historique et diplomatique de la ville de Strasbourg, par M. le maire de Strasbourg.

9. Deux portraits, par M. Robert.

---

L'ouverture a lieu à cinq heures et demie, en présence d'environ quarante membres.

Après lecture du dernier procès-verbal, M. le président énumère les objets offerts à la Société dans le courant du mois. et fait voter des remerciements aux donateurs et surtout à M. Robert, qui a fait hommage de deux portraits, l'un de M. Jean Kœchlin-Dollfus et l'autre de M. Jean Dollfus.

A ce sujet, M. le président annonce à l'assemblée que les familles de MM. Daniel Dollfus et Daniel Kœchlin ont bien voulu offrir à la Société les portraits de leurs chefs regrettés.

*Correspondance.*

La Société est informée du décès à Nîmes de M de la Farelle, membre correspondant, qui avait pris part autrefois à ses travaux, notamment en lui soumettant des mémoires sur l'amélioration du sort des classes ouvrières.

La famille d'un autre membre correspondant de la Société, M. Ernest Girault, de Ribeauvillé, fait part du décès de ce dernier à Prague.

Invitation de la Société des sciences industrielles de Lyon à prendre part à ses travaux durant le cours de l'Exposition; ceux des membres qui voudront se faire déléguer sont priés de le faire savoir à M. le président.

MM. Buss frères, ingénieurs à Berne, désirent soumettre à l'examen de la Société un régulateur pour machines motrices de leur invention. — Renvoi au Comité de mécanique.

M. Jules May, d'Elbeuf, demande des informations sur les bains et lavoirs publics de notre ville. — Ces renseignements ont été transmis

Lettre de M. Berthot, ancien ingénieur du canal du Rhône au Rhin, actuellement à Chailly, s'informant si les circonstances ne lui ont pas fait perdre son titre de membre correspondant, et annonçant dans ce cas l'envoi d'un travail sur les propriétés du cyanogène.

MM. E. Didierjean, aux cristalleries de Saint-Louis, Louis Risler et Louis Schoenhaupt, à Mulhouse, remercient la Société de les avoir admis comme membres ordinaires.

M. J. Meyer, à Kayzersberg, désire faire examiner une machine à papier dont il est l'inventeur; le Comité compétent, après un premier examen des plans de l'appareil, ne s'est pas prononcé très favorablement, mais se montre tout disposé à étudier plus à fond le projet de M. Meyer.

M. H. Poulain, chef de bataillon du génie, propose à l'attention de la Société un mécanisme propre à transformer presque sans perte due au frottement, le mouvement circulaire alternatif en rectiligne alternatif et réciproquement, et offre de s'en remettre à l'appréciation de la Société pour évaluer la valeur marchande de l'invention, la somme produite

devant être versée au Trésor et servir à payer la contribution de guerre. — Renvoi au Comité de mécanique.

M. H. Grothe, à Berlin, transmet des documents relatifs à une Exposition polytechnique qui doit avoir lieu à Moscou dans le courant de l'année.

M. Rodolphe Kœchlin envoie de la part d'un anonyme un mémoire relatif à l'installation d'une grue au bassin du canal, et destiné à concourir au prix institué sur ce sujet. — Renvoi au Comité de mécanique.

M. Scheurer-Kestner transmet la première liste des membres fondateurs de l'Association française pour l'avancement des sciences, et fait espérer la prochaine constitution de cette Société, dont les statuts peuvent être consultés au secrétariat.

#### *Travaux.*

M. le président annonce que le projet de création d'un musée de dessin industriel, dont il a parlé brièvement à la dernière séance, va être élaboré par une Commission provisoire, formée en partie de membres du Comité des beaux-arts, et que la question pourra être discutée dans une prochaine séance.

L'assemblée décide l'impression demandée par le Comité de chimie de deux mémoires relatifs, le premier à la fabrication de l'alizarine artificielle, le second à des réactions du phénol et de ses dérivés.

Selon le vœu du Comité d'utilité publique, la publication dans le Bulletin, du travail de M. le D<sup>r</sup> Penot sur l'instruction secondaire en France, est votée ainsi qu'un tirage spécial de 500 exemplaires.

L'adjonction au Comité d'utilité publique de MM. Ed. Schwartz, D<sup>r</sup> Kœchlin, Frédéric Wolf, Oscar Kœchlin et Kullmann, pharmacien, est ratifiée par un vote.

Le Comité d'histoire et de statistique demande l'impression du travail de M. Mossmann, sur les origines de Dornach, et de la lettre de M. Schmitt, de Strasbourg, servant de rapport sur ledit sujet. — Adopté.

Le même Comité propose de decerner une médaille d'honneur hors concours à M. Mossmann, pour ses nombreux travaux historiques et à l'occasion de la dernière étude ayant pour objet le village de Dornach. Cette proposition est approuvée. — Le Comité ajoutera à son programme

un prix pour l'auteur de recherches historiques sur l'une ou l'autre des communes du département.

Les conclusions du Comité d'histoire et de statistique, demandant l'insertion au Bulletin d'un travail de M. Lebas, garde-mines, sur le mouvement de la population en Alsace, sont adoptées.

Lecture d'un rapport envoyé par M. Schützenberger, sur un procédé de blanchiment au soufre, soumis à la Société par M. Bastert. — Renvoi au Comité de chimie.

Communication par M. Ernest Zuber du rapport de la Commission désignée par le Comité de mécanique, pour apprécier le projet d'installation d'une grue à vapeur au bassin de Mulhouse, pour le déchargement des houilles et matières encombrantes. Discutant les chiffres avancés par MM. Gustave Dollfus et Paul Heilmann-Ducommun, le rapporteur se prononce très favorablement sur le projet. — Copie des observations émises par la Commission sera adressée à la Chambre de commerce qui avait prié la Société industrielle d'examiner la question au point de vue technique

M. Victor Zuber donne connaissance d'une note qu'il a rédigée sur le fonctionnement de l'indicateur de niveau d'eau pour chaudières imaginé et soumis à la Société par M. Emile Daniel. L'impression du travail est votée, comme le demande le Comité de mécanique, avec la réserve que les expériences du rapporteur n'ont porté que sur un seul appareil et pendant quelques mois.

Les propriétés de l'acide anthraquinique comme matière tinctoriale ont donné lieu à des recherches de la part de M. C. F. Brandt qui en présente le résumé. — L'insertion au Bulletin est décidée.

Le sous-directeur de l'Ecole de filature et de tissage, M. L. Bipper, a rédigé un rapport sur un petit appareil dit compte-côtes, présenté par M. J. Bicking, d'Annecy. — Après lecture, l'impression demandée par le Comité de mécanique est accordée.

M. Gustave Dollfus fait une communication relative à la situation de l'association existant à Mulhouse entre divers établissements pour venir en aide aux femmes en couches, et exprime le vœu que les résultats acquis engagent un plus grand nombre d'industriels à participer à cette œuvre charitable. — La note de M. Dollfus sera publiée avec les tableaux qui y sont joints dans le Bulletin et dans l'*Industriel alsacien*.

M. le président, selon le désir du Comité de mécanique, demande l'impression d'un grand travail statistique entrepris par M. Keller, ancien ingénieur des mines à Strasbourg, sur la situation de l'industrie des matières textiles dans le Haut-Rhin, au 1<sup>er</sup> janvier 1870. Certains chiffres avancés par M. Keller ont paru sujets à des critiques et le Comité, pour laisser dans son intégrité le mémoire, présentera ses observations sous forme de notes insérées au bas des pages dans le Bulletin. — Adopté.

A ce sujet, M. le président fait connaître les principales données que lui a fournies une étude analogue, dont les éléments ont été mis à sa disposition par les déclarations des industriels au syndicat d'honneur institué dans le Haut-Rhin, pour contrôler les entrées et sorties de marchandises pendant le régime douanier transitoire.

Les calculs auxquels s'est livré M. Aug. Dollfus donnent en résumé pour l'ensemble des industries textiles dans le Haut-Rhin :

1.440,000 broches filant 20,000,000 kilogr.

40,000 métiers à tisser, dont 27,000 mécaniques, et produisant  
172 millions de mètres tissus.

210,000,000 mètres sont mis en œuvre par le blanchiment, l'impression et la teinture.

63,000 ouvriers trouvent du travail dans ces diverses branches.

35,000,000 francs forment les salaires annuels :

Filature, 10 millions;

Tissage, 17 »

Impression, etc. 8 »

530,000 kilos filés, presque exclusivement de laine, et

19,000,000 mètres de tissus de toute nature sont exportés seulement sur cette forte quantité de produits.

On voit par là combien notre industrie aura d'efforts à faire pour trouver de nouveaux débouchés une fois que le placement en France sera entravé par les droits de douane.

M Yungck Henri, de Malmserspach, présenté comme membre ordinaire par M. C. Schœn, et M. Alfred Homberger, chimiste à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Jean Heilmann, sont admis à l'unanimité.

La séance est levée à sept heures.

---



## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

*Séance du 13 septembre 1871.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. Douze membres sont présents. Le procès-verbal de la séance du 9 août 1871 est lu et adopté.

M. le Dr Goppelsweder, de Bâle, envoie la seconde partie de son travail relatif au dosage des nitrates contenus dans les météores aqueux. L'examen de ce mémoire est confié à M. Bruckner, de Thann.

Conformément au vœu de la Société industrielle, le comité met à l'ordre du jour la question de l'inflammation spontanée des tissus imprimés en noir d'aniline, pendant le cours de la fabrication. Il résulte de la discussion approfondie qui a eu lieu au sein du comité que, si l'on a vu dans certains cas des pièces s'échauffer, on ne connaît cependant aucun fait qui puisse faire admettre une inflammation spontanée.

Le comité demande l'adjonction de M. Ferdinand Fritz, employé chez MM. Zurcher, à Cernay.

La séance est levée à 7 heures.

*Séance du 11 octobre 1871.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 13 septembre est lu et adopté.

Sur la proposition de M. G. Schæffer, le comité de chimie procède à la nomination d'une commission chargée de faire des expériences destinées à éclaircir la question de l'inflammation spontanée des tissus imprimés en noir d'aniline. Les membres de cette commission sont: MM. C. Kœchlin G. Schæffer, Rosenstiehl et Brandt.

M. de Coninck donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de faire sur un procédé de dosage des albumines indiqué par M. Ziegler. Le comité demande l'impression de ce rapport.

M. Scheurer-Kestner, à la place de M. Bruckner que le comité avait chargé de ce travail, rend compte d'un mémoire de M. Goppelsweder traitant du dosage des nitrates contenues dans les eaux météoriques. Le comité demande l'impression du rapport de M. Scheurer-Kestner. Cette impression toutefois sera différée jusqu'au moment où le rap-

porteur aura pu prendre connaissance d'un mémoire de M. Chabrier sur le même sujet. L'observation faite par M. Royet, qu'à la suite des orages, les eaux qui ont parcouru une canalisation en fonte, renferment une quantité appréciable de fer, sera ajoutée en note au rapport de M. Scheurer-Kestner.

La séance est levée à 6 1/2 heures.

---

*Séance du 8 novembre 1871.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. Seize membres sont présents.

M. Scheurer-Kestner donne lecture:

1° D'une note ajoutée par lui à son rapport sur le procédé de dosage des nitrates et nitrites dans les eaux météoriques, indiqué par M. Goppelsröder. Cette note est relative à des travaux de M. Chabrier sur le même sujet.

A cette occasion, M. Royet est prié de rédiger le résultat de ses observations sur les eaux de pluie, par lesquelles il a constaté, qu'après un orage ou une sécheresse, ces eaux dissolvent du fer en passant dans les tuyaux.

2° D'un article de l'*Industriel alsacien*, d'après lequel le gouvernement russe aurait assimilé aux matières inflammables les soieries teintes en noir d'aniline, et d'un autre article relatant l'incendie d'un magasin, boulevard Sébastopol, attribué à l'inflammation spontanée de soies sortant de teinture.

Provisoirement le comité n'admet pas que le noir d'aniline puisse être cause d'une combustion spontanée.

3° D'un mémoire de MM. Girard et de Laire critiquant le procédé de préparation de la diphénylamine au moyen des acides sulfoconjugués du phénol. L'impression de ce mémoire sera demandée par le comité.

4° D'une circulaire de M. Porchez aîné, de Lille, offrant diverses machines et procédés pour le lavage et le blanchiment des tissus.

Le comité passe à l'ordre du jour.

M. Brandt donne lecture d'une note de M. Lightfoot relatant d'intéressantes expériences sur le rôle de différents métaux dans le développement du noir d'aniline. Quatre métaux seulement ont produit du noir. Ce sont: le vanadium, le cuivre, l'uranium et le fer.

Le comité de chimie vote des remerciements à M. Lightfoot et demandera l'impression du rapport.

M. Schæffer, signalant ce fait que le timbre de la douane ne résiste pas à la teinture en rouge andrinople et disparaît sous d'autres teintures, appelle l'attention du comité sur les moyens de remédier à cet inconvénient.

M. Scheurer-Kestner rappelle différents rapports en retard :

Sur la machine à humecter de M. Welter;

Sur un procédé de soufrage dans le blanchiment ;

Sur une couleur au cobalt proposée par M. Gravitz ;

Sur les rouleaux en fonte cuivrés par la galvanoplastie, de M. Th. Schlumberger.

MM. les rapporteurs sont priés d'apporter le plus de diligence possible à leurs travaux.

La séance est levée à 7 heures.

---

*Séance du 13 décembre 1871.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. Treize membres sont présents.

Une lettre de MM. Schlumberger et Wegelin annoncent que MM. Gessert, d'Elberfeld, se présentent au concours pour l'obtention du prix n° 34 des arts chimiques relatif à l'alizarine artificielle. M. Jules Meyer est nommé rapporteur chargé d'examiner les titres des concurrents.

M. Camille Kœchlin donne lecture au comité d'un pli cacheté, adressé à la Société industrielle en novembre 1871, par M. Jules Persoz, et dont l'auteur demandera l'ouverture dans la prochaine séance de la Société. Le comité de chimie demande l'impression de cette communication qui traite de l'obtention du noir d'aniline par un système de pulvérisation du chromate de potasse et d'un sel d'aniline.

M. Eugène Dollfus, au nom de MM. Th. Schlumberger et Horace Kœchlin, donne lecture d'un rapport rédigé par M. Th. Schlumberger sur la machine à humecter les tissus de M. J. Welter, à Mulhouse. Le comité demande l'impression de ce rapport à la suite de la communication de M. Welter.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 3/4 heures.

---

*Séance du 10 janvier 1872.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. Treize membres sont présents.

M. Goppelsröder, de Bâle, qui, par la nature de ses fonctions, se trouve empêché d'assister aux séances de la Société industrielle et du comité de chimie, demande à échanger son titre de membre ordinaire contre celui de membre correspondant avec envoi de Bulletin. M. Goppelsröder ayant déjà envoyé de nombreux travaux à la Société industrielle, le comité émet un avis favorable à sa demande.

M. Jules Meyer fait un rapport verbal sur l'alizarine artificielle que MM. Gessert, d'Elberfeld, ont présenté au concours pour l'obtention du prix n° 34 des arts chimiques. Il résulte des expériences du rapporteur que le produit en question ne fournit pas de violets et que les rouges qu'il donne ne résistent pas au chlorage. M. le Dr Penot donne lecture d'une note de M. Camille Kœchlin qui, en examinant le produit de MM. Gessert, est arrivé aux mêmes conclusions. Comme le programme des prix demande un produit pouvant remplacer la garance dans toutes ses applications, le comité reconnaît que le problème n'a été que partiellement résolu par les concurrents et, par conséquent, il réserve sa décision jusqu'après le dépôt du rapport de MM. Jules Meyer et Witz.

M. Rosenstiehl est chargé de l'examen d'un mémoire envoyé au concours pour l'obtention du prix n° 37 des arts chimiques. Ce travail, qui renferme une table des contenances en acide réel de l'acide sulfurique à différentes densités, a été inscrit sous le n° 2.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 1/2 heures.

---

*Séance du 14 février 1872.*

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. Douze membres sont présents.

MM. Meister Lucius et Brunig, à Höchst, par l'intermédiaire de MM. d'Andiran et Wegelin, qui sont leurs agents pour l'Alsace, se présentent au concours pour l'obtention du prix relatif à l'alizarine artificielle. La lettre de MM. d'Andiran et Wegelin est remise à MM. Jules Meyer et Witz qui sont déjà chargés de l'examen d'une demande analogue.

Le Comité prend connaissance de deux plis cachetés de M. Charles Girard, qui ont été ouverts dans la séance du 31 janvier, traitant, l'un

de la préparation des phénols de l'anthracène, homologues et isomères; l'autre, d'un nouveau procédé de préparation de l'alizarine par la parannaphtaline, antracène ou leurs isomères et homologues. Le comité demande l'impression de ces notices.

M. Brandt donne lecture d'une notice sur la matière jaune provenant de l'anthracène, qu'on désigne sous le nom d'acide anthraflavique, et à laquelle on attribuait généralement la nuance jaunâtre du rouge obtenu avec certaines alizarines artificielles du commerce. Le comité demandera l'impression de cette note.

Le comité passe ensuite au renouvellement du programme des prix des arts chimiques.

La séance est levée à 6 3/4 heures.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

---

*Séance du 19 décembre 1871.*

La séance est ouverte à 5 1/2 heures; 13 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 21 novembre est lu et adopté.

On renvoie à M. Fries, directeur de l'école de tissage et de filature, l'examen de la note présentée par M. Bicking sur un compte-côtés.

M. G. Risler demande l'échange de la médaille de bronze qu'il a obtenue en 1869 pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le Haut-Rhin contre une médaille d'argent. La médaille décernée à M. Risler étant celle stipulée par le programme des prix pour l'année 1869, le comité décide qu'il n'y a pas à revenir sur ce qui a été fait alors.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. le président de la Chambre de Commerce, qui demande l'avis du comité de mécanique sur la valeur technique d'un projet d'établissement de grue à vapeur pour décharger les houilles arrivant par bateau dans le bassin de Mulhouse. MM. Paul Heilmann et Gustave Dollfus, auteurs du projet soumis à la Chambre de commerce, expliquent les avantages, les dépenses et donnent les détails techniques sur l'installation de ces grues à vapeur. Le comité décide qu'une commission de trois membres aura à lui présenter

un rapport sur ce sujet, en cherchant surtout à déterminer le système de grue qui sera le plus approprié aux besoins spéciaux de notre bassin. Sont désignés pour composer cette commission : MM. Meunier, Grosseteste et E. Zuber.

On renvoie à M. Grosseteste l'examen de différents documents sur l'emploi d'enduits calorifuges perfectionnés soumis par M. Prosper Pimont, avec prière d'en faire l'objet d'une note sur ce qui pourrait intéresser notre industrie.

M. G. Dollfus soumet au comité un ouvrage anglais sur la filature du coton, qui est en voie de publication. Cet ouvrage est très complet et renferme un grand nombre de planches qui auront beaucoup d'intérêt pour les filateurs de l'Alsace. Il est intitulé : *The science of modern cotton spinning*, par Evan Leigh, et est publié à Manchester.

Le comité en demande l'acquisition pour notre bibliothèque, ainsi que celle d'un recueil de machines intitulé : *Appleby's, illustrated Handbook of machinery and iron Worck*.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

---

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUARANTE-UNIÈME VOLUME

## BULLETIN DE JANVIER

|                                                                                                                   | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Rapport annuel présenté par M. Théodore Schlumberger, secrétaire                                                  | 5     |
| Mouvement de la caisse de la Société.....                                                                         | 24    |
| id. id. de l'école de dessin.....                                                                                 | 26    |
| Listes des membres du conseil d'administration et des comités...                                                  | 27    |
| Notice biographique sur M. D <sup>re</sup> Dollfus-Ausset, par M. le D <sup>r</sup> Weber                         | 34    |
| Tableau des établissements mettant en œuvre la laine et le coton.<br>dans la région de l'Est, par M. Bonaymé..... | 44    |

## BULLETIN DE FÉVRIER

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Etudes sur le climat de l'Alsace et des Vosges, par M. Ch. Grad..                                                             | 45 |
| Notice sur M. Jean Kœchlin-Dollfus, par M. A. Penot.....                                                                      | 52 |
| Notice sur le forage exécuté à Niedermorschwiller, dans la cour<br>de ferme de la propriété A. Tachard, par M. J. Delbos..... | 61 |
| Résumé des séances de la Société industrielle.....                                                                            | 77 |
| Procès-verbeaux de comité mécanique.....                                                                                      | 87 |

## BULLETIN DE MARS

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Notice historique sur les travaux qui ont conduit à la synthèse de<br>l'indigotine, par M. A. Rosenstiehl..... | 93  |
| Note sur quelques propriétés de la caséine et du gluten, par<br>M. Ernest Schlumberger.....                    | 107 |
| Récompenses accordées sur la dotation Hæffely, en 1870.....                                                    | 138 |
| Procès-verbaux du comité de mécanique.....                                                                     | 159 |

## BULLETIN D'AVRIL

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rapport sur l'Association pour prévenir les accidents, par M. Engel-<br>Dollfus.....                                    | 141 |
| Rapport sur l'Ecole de dessin, par M. Engel-Dollfus.....                                                                | 151 |
| Rapport général sur l'Association alsacienne des propriétaires<br>d'appareils à vapeur, par M. Ernest Zuber.....        | 158 |
| Rapport de M. Ch. Meunier-Dollfus, ingénieur de l'Association<br>alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur..... | 163 |

|                                                                                        | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Rapport sur l'Ecole supérieure de commerce, par M. A. Penot. . . .                     | 179   |
| Procès-verbal de la séance du 28 juin 1871. . . . .                                    | 183   |
| Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (mai, juin et juillet 1871). . . . . | 186   |

#### BULLETIN DE MAI

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Note sur l'essai de quelques houilles, par MM. Aug. Scheurer-Kestner et Ch. Meunier-Dollfus. . . . .                            | 189 |
| Note sur l'emploi des réchauffeurs en tôle, par MM. Aug. Scheurer-Kestner et Ch. Meunier-Dollfus. . . . .                       | 194 |
| Note sur quelques particularités observées dans certaines oxydations produites par l'acide azotique, par M. Ernest Schlumberger | 205 |
| Etudes complémentaires sur la formation du rouge d'aniline, par M. Rosenstiehl. . . . .                                         | 217 |
| Paquet cacheté, déposé par M. Camille Kœchlin le 30 avril 1856. .                                                               | 227 |
| Procès-verbal de la séance du 26 juillet 1871 . . . . .                                                                         | 230 |
| Séance du comité de mécanique du 22 août 1871. . . . .                                                                          | 234 |
| Séance du comité de chimie du 12 juillet 1871. . . . .                                                                          | 235 |

#### BULLETIN DE JUIN & DE JUILLET

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Notice sur M. Daniel Kœchlin, par M. A. Penot. . . . .                                                                                                                | 237 |
| Rapport sur les romaines micrométriques de M. E. Saladin, par M. Camille Schœn. . . . .                                                                               | 263 |
| Rapport sur le procédé de dosage des albumines de M. M. Ziegler, par M. de Coninck. . . . .                                                                           | 269 |
| Note sur quelques réactions des acides sulfoconjugués du phénol, par MM. Ch. Girard et G. de Laire. . . . .                                                           | 276 |
| Rapport sur une brochure de M. Goppelsröder, traitant du dosage des nitrates dans les eaux potables et dans les eaux météoriques, par M. A. Scheurer-Kestner. . . . . | 280 |
| Observations à propos d'un mémoire de M. Chabrier sur l'acide nitrique contenu dans les eaux de pluie et les terres, par M. C. Royet. . . . .                         | 283 |
| Note sur le noir d'aniline, par M. John Lightfoot, traduite de l'anglais par M. Brandt . . . . .                                                                      | 285 |
| Notes sur des maisons d'ouvriers construites à Dornach par MM. Dollfus-Mieg et C <sup>ie</sup> . . . . .                                                              | 288 |



|                                                                | Pages |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Procès-verbal de la séance de juillet 1871.....                | 296   |
| Procès-verbaux du comité de chimie (séance du 9 août 1871).... | 299   |

#### BULLETIN D'AOUT & DE SEPTEMBRE

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rapport de M. F.-G. Heller, sur les travaux techniques de l'Association pour prévenir les accidents..... | 301 |
| Rapport de M. Camille Schœn sur le monte-courroie de M. Baudouin.....                                    | 346 |
| Rapport de M. Engel-Royet, au nom de la Commission des accidents.....                                    | 358 |
| Procès-verbaux du Comité de mécanique (septembre, octobre et novembre 1871).....                         | 361 |

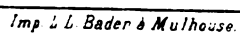
#### BULLETIN D'OCTOBRE & DE NOVEMBRE

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| De la nécessité de réformer l'enseignement secondaire en France, par M. A. Penot..... | 365 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|

#### BULLETIN DE DÉCEMBRE

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Note de M. J. Welter, sur un appareil à pulvériser l'eau au moyen de l'air comprimé, pour l'humectation des tissus..... | 425 |
| Rapport sur cet appareil, par MM. Th. Schlumberger et E. Dollfus                                                        | 427 |
| Note sur un nouvel appareil pour la mesure du tirage dans les cheminées, par M. A. Scheurer-Kestner.....                | 429 |
| Notes statistiques sur le département du Haut-Rhin, par M. Edm. Le Bas.....                                             | 434 |
| Résumé des séances de la Société industrielle (d'août 1871 à février 1872).....                                         | 440 |
| Procès-verbaux du Comité de chimie (de septembre 1871 à février 1872).....                                              | 464 |
| Procès-verbal du Comité de mécanique (séance de décembre 1871)                                                          | 468 |
| Table des matières contenues dans le quarante-unième volume..                                                           | 470 |

suivant



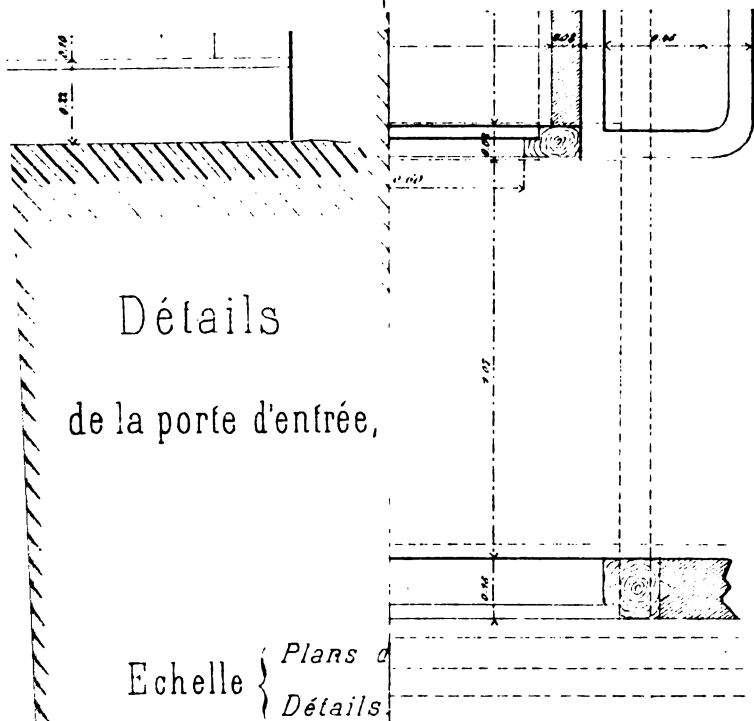
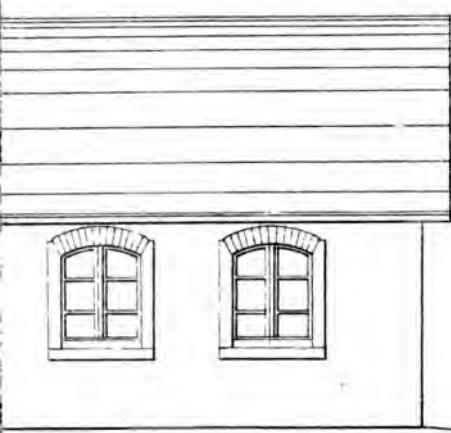
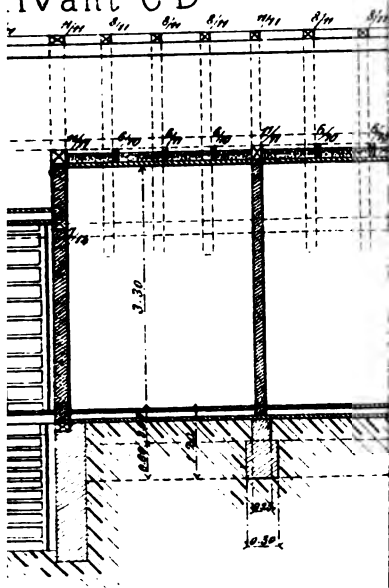






divant CD

ipale.



## Détails

de la porte d'entrée,

# Echelle

Plans and  
Details.

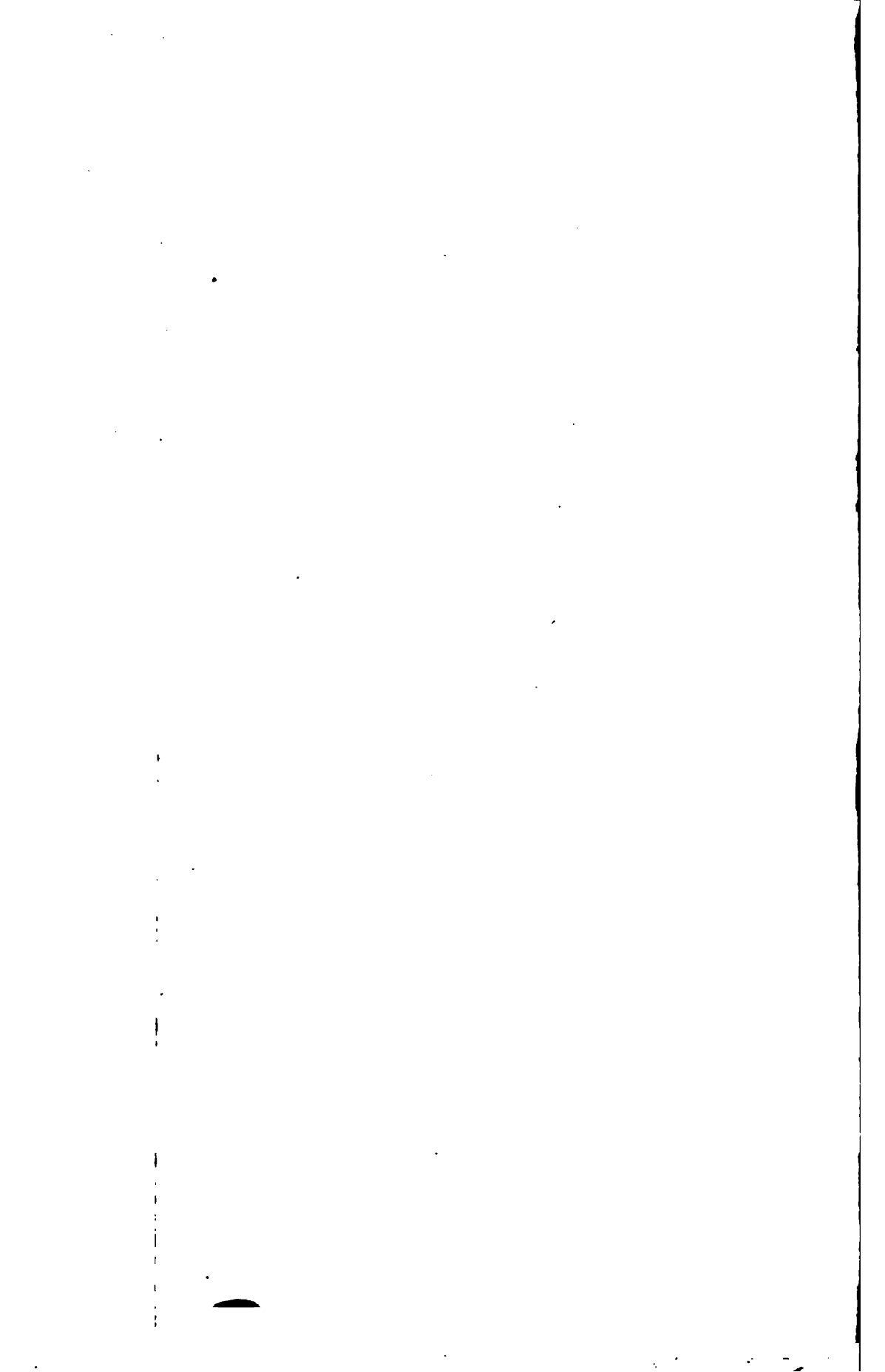


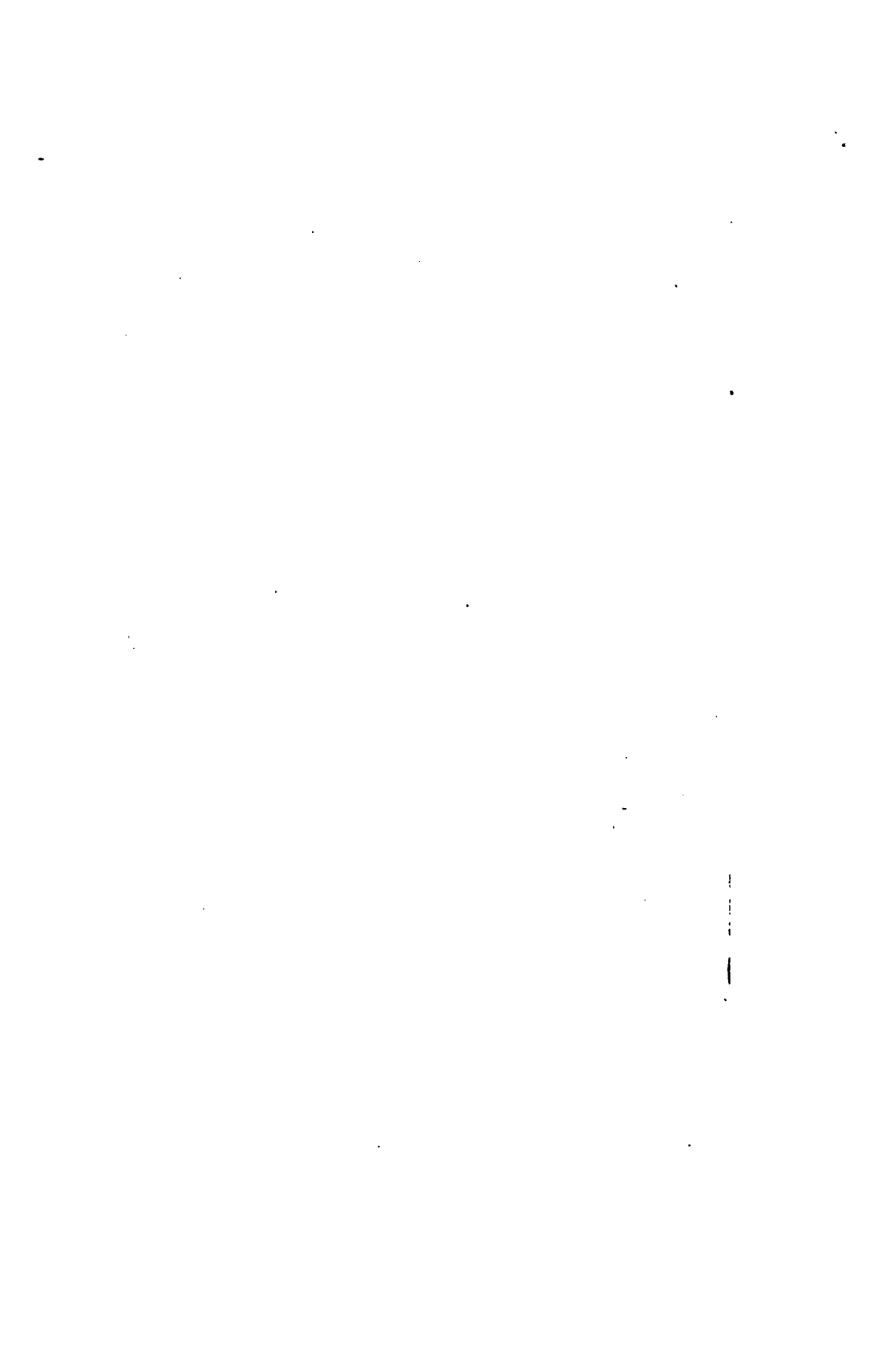


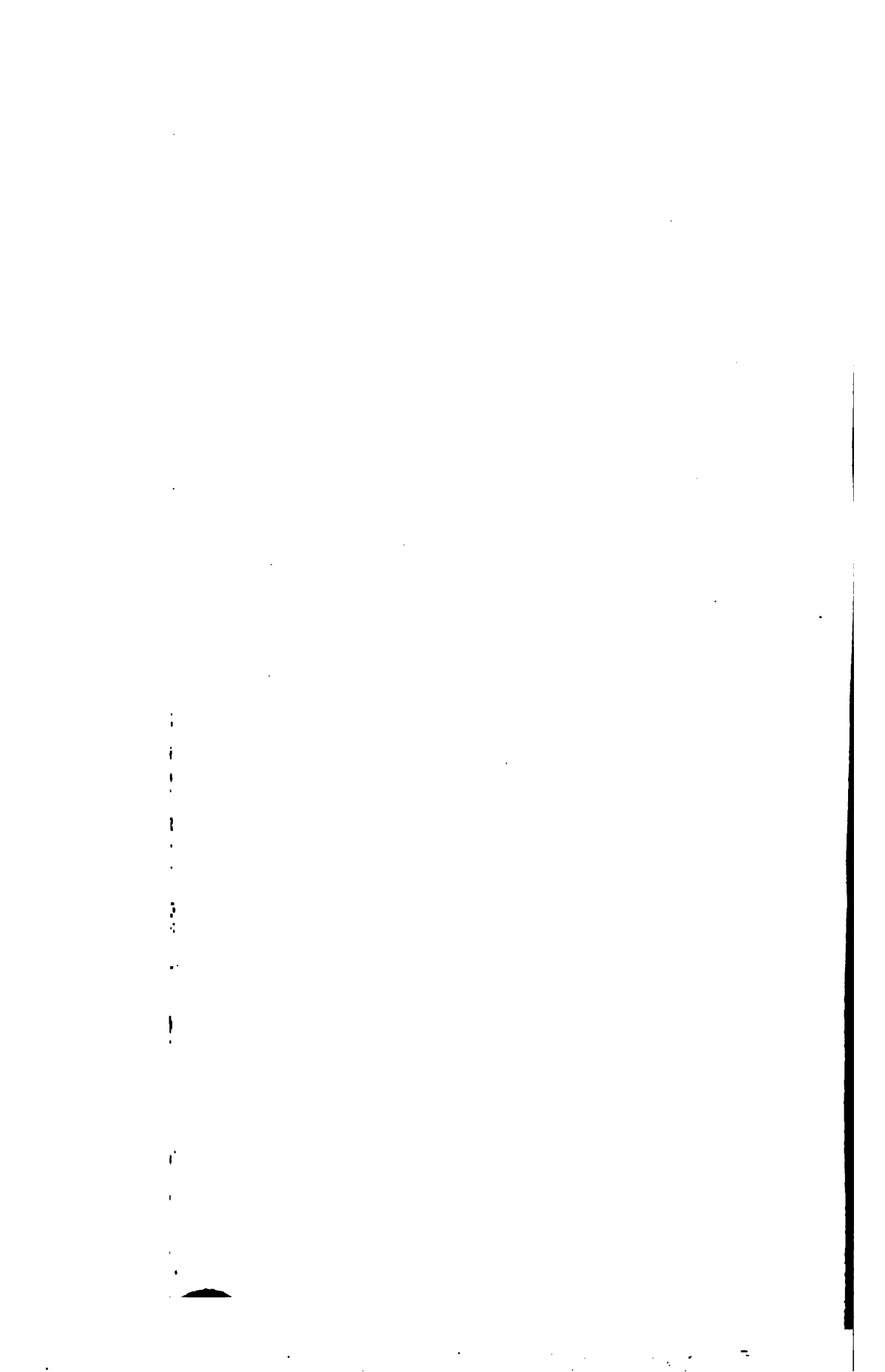














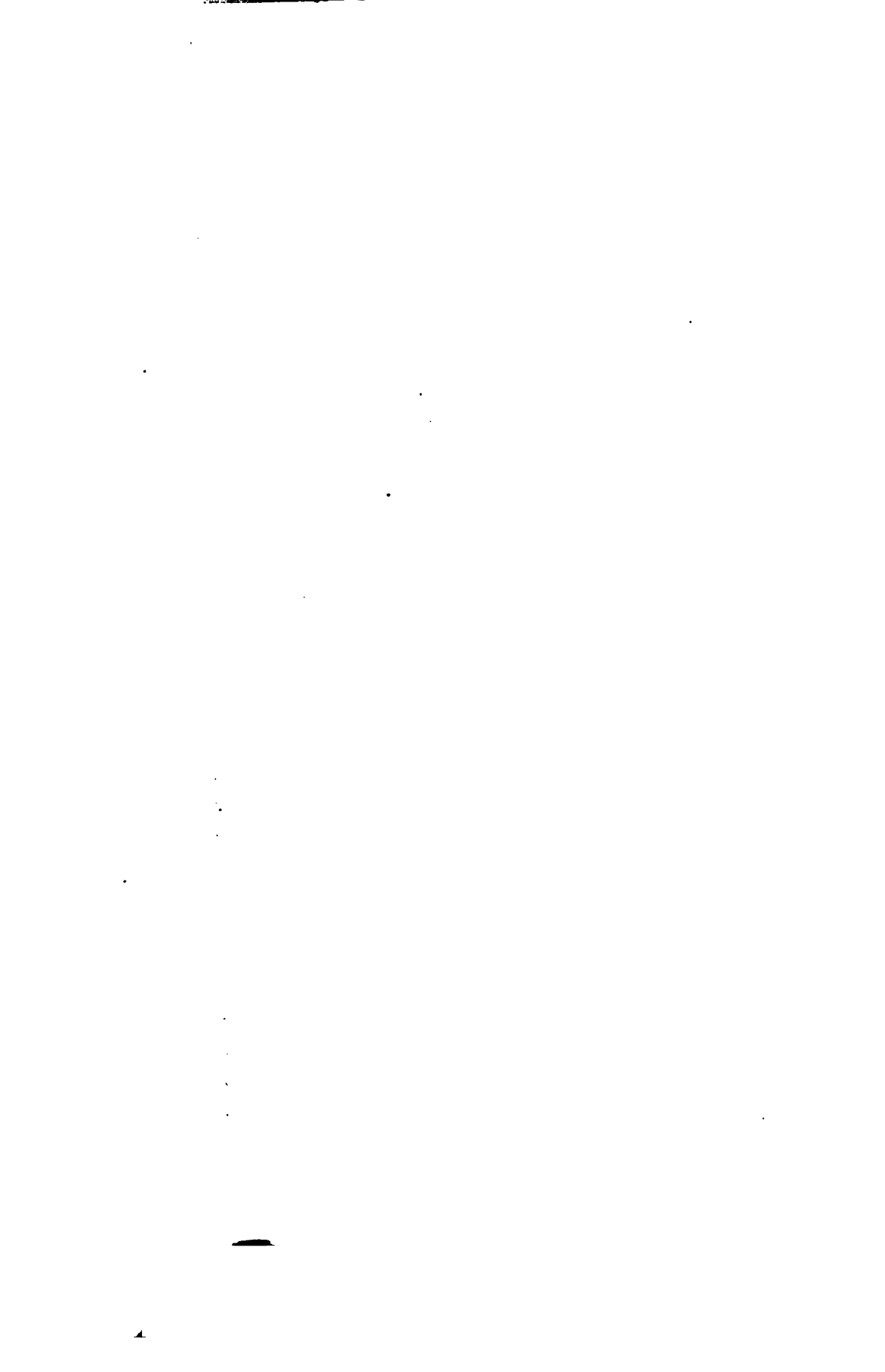




















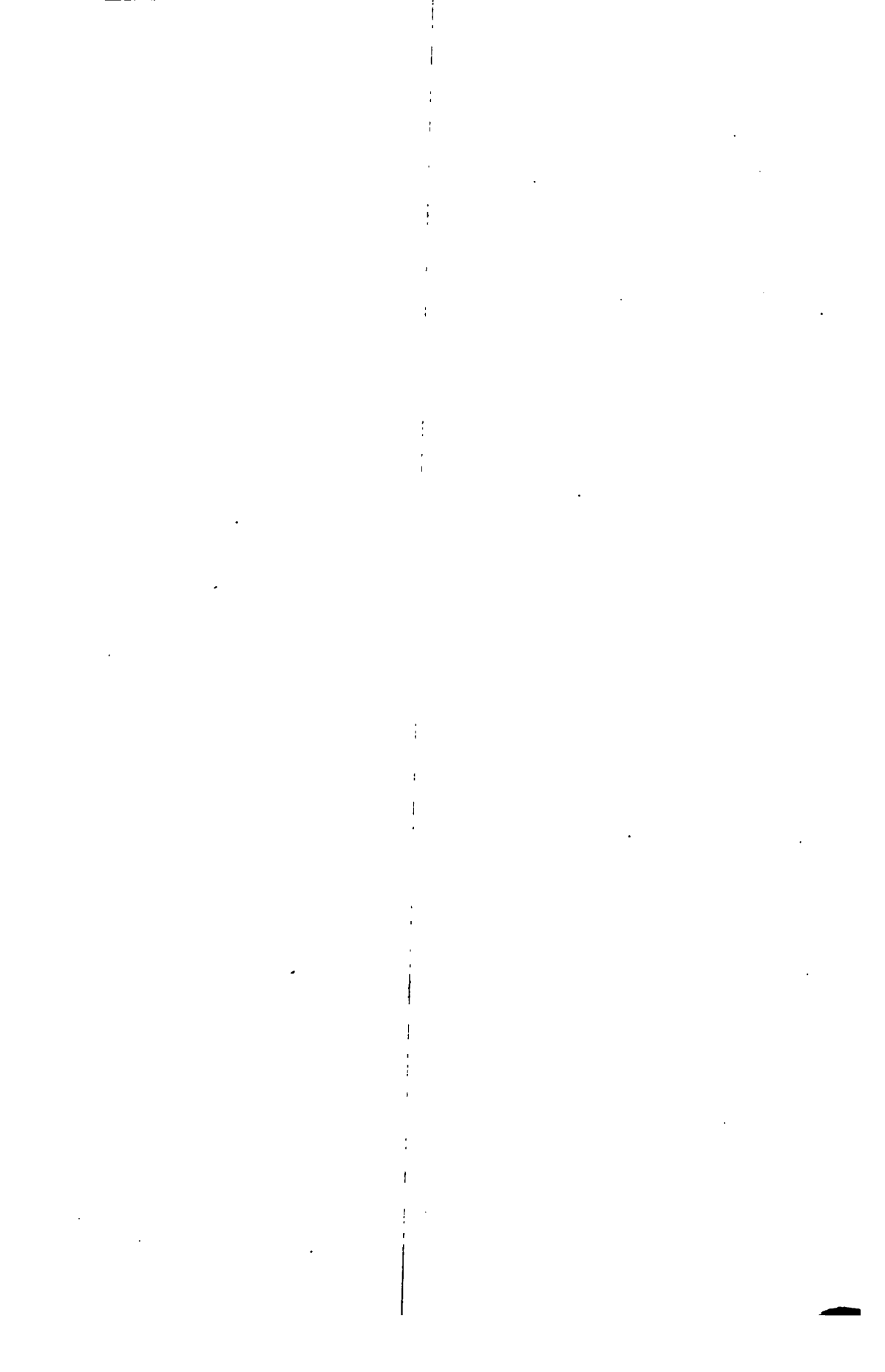


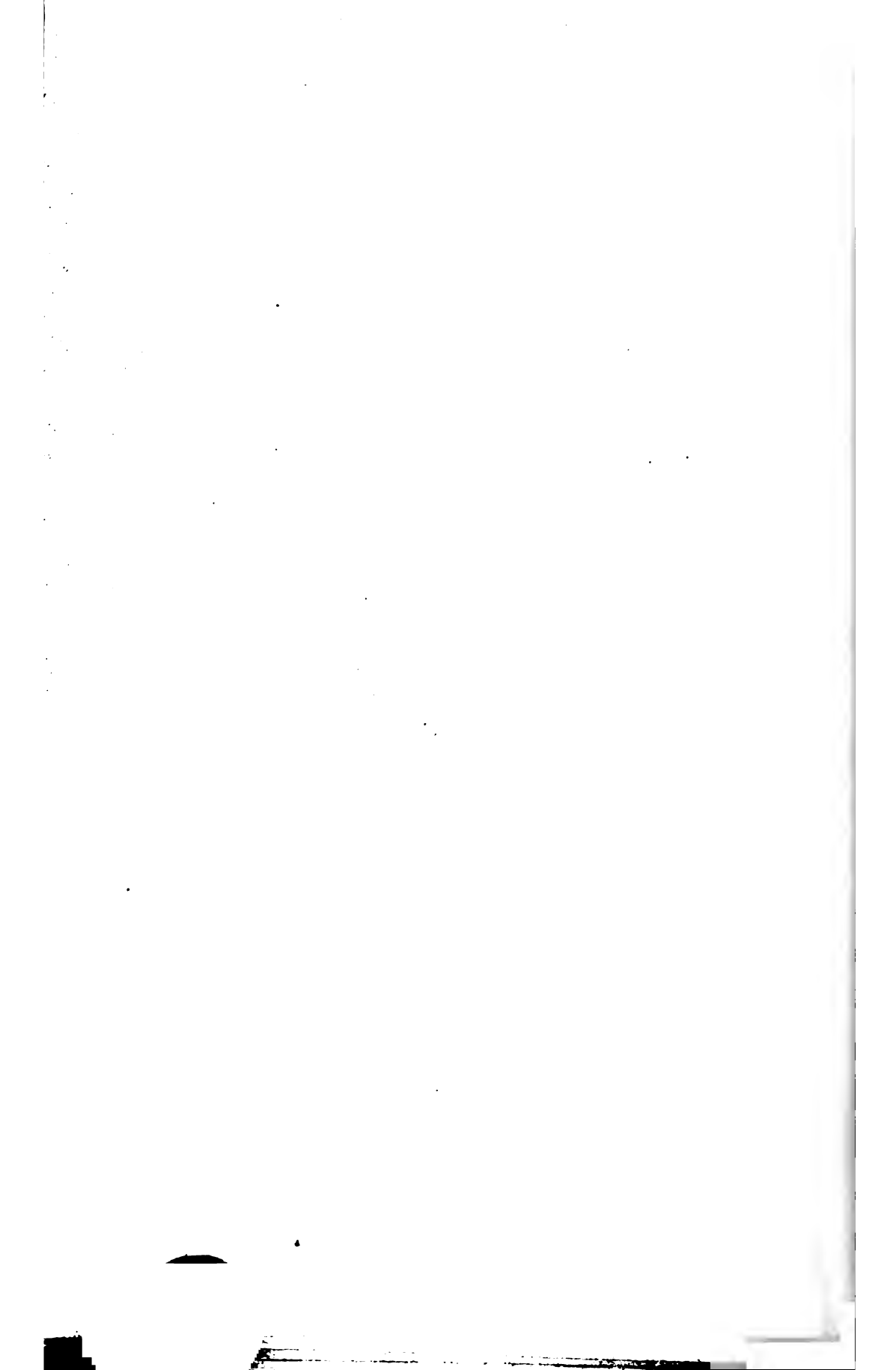


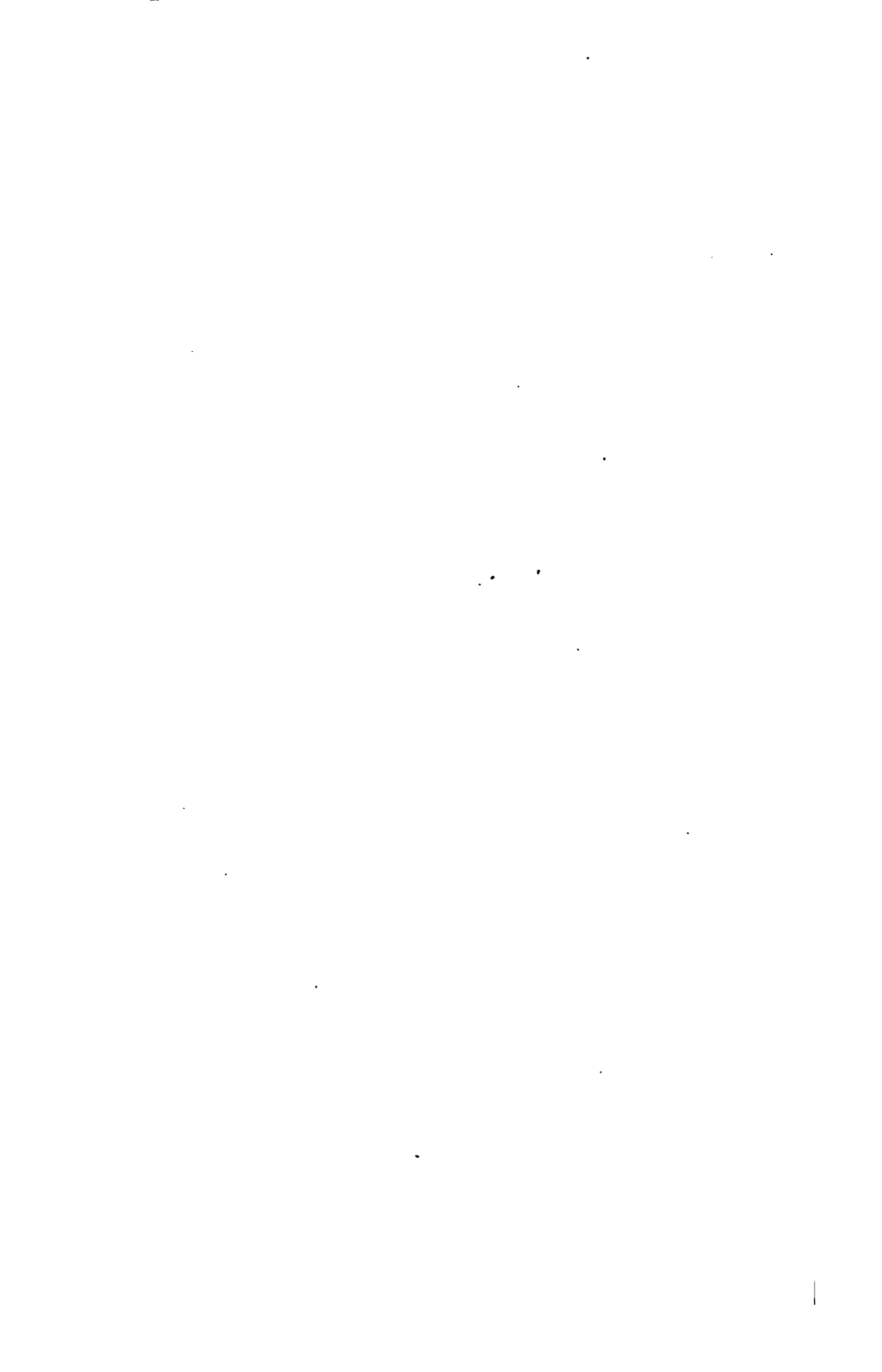










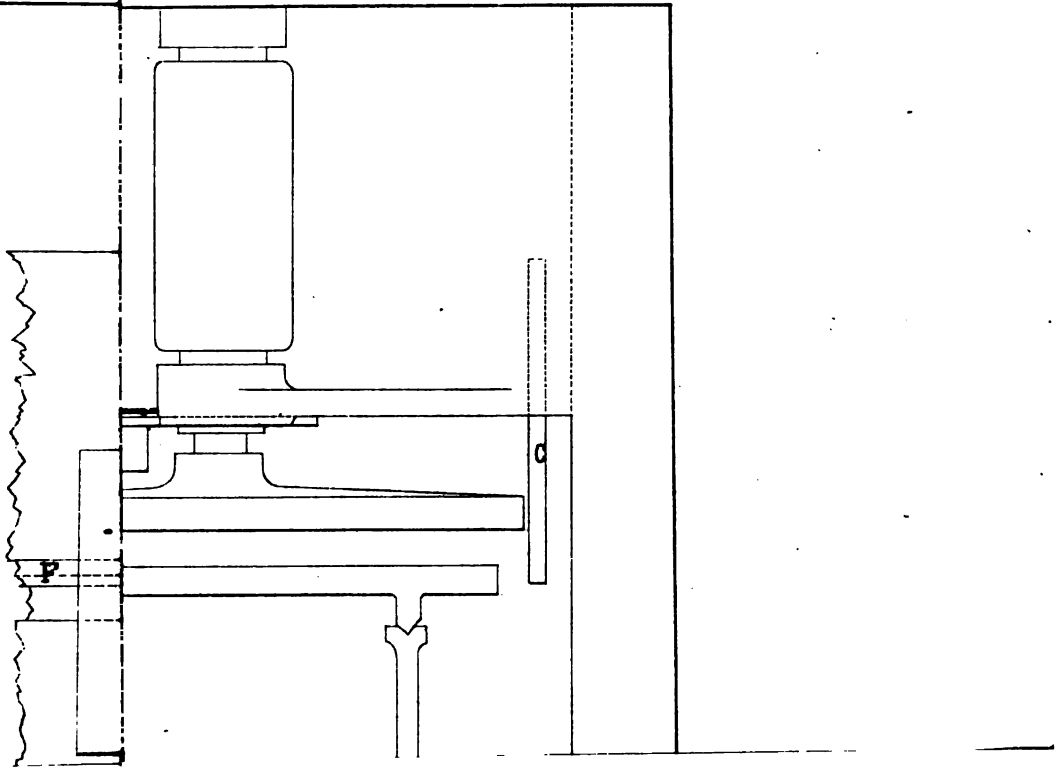


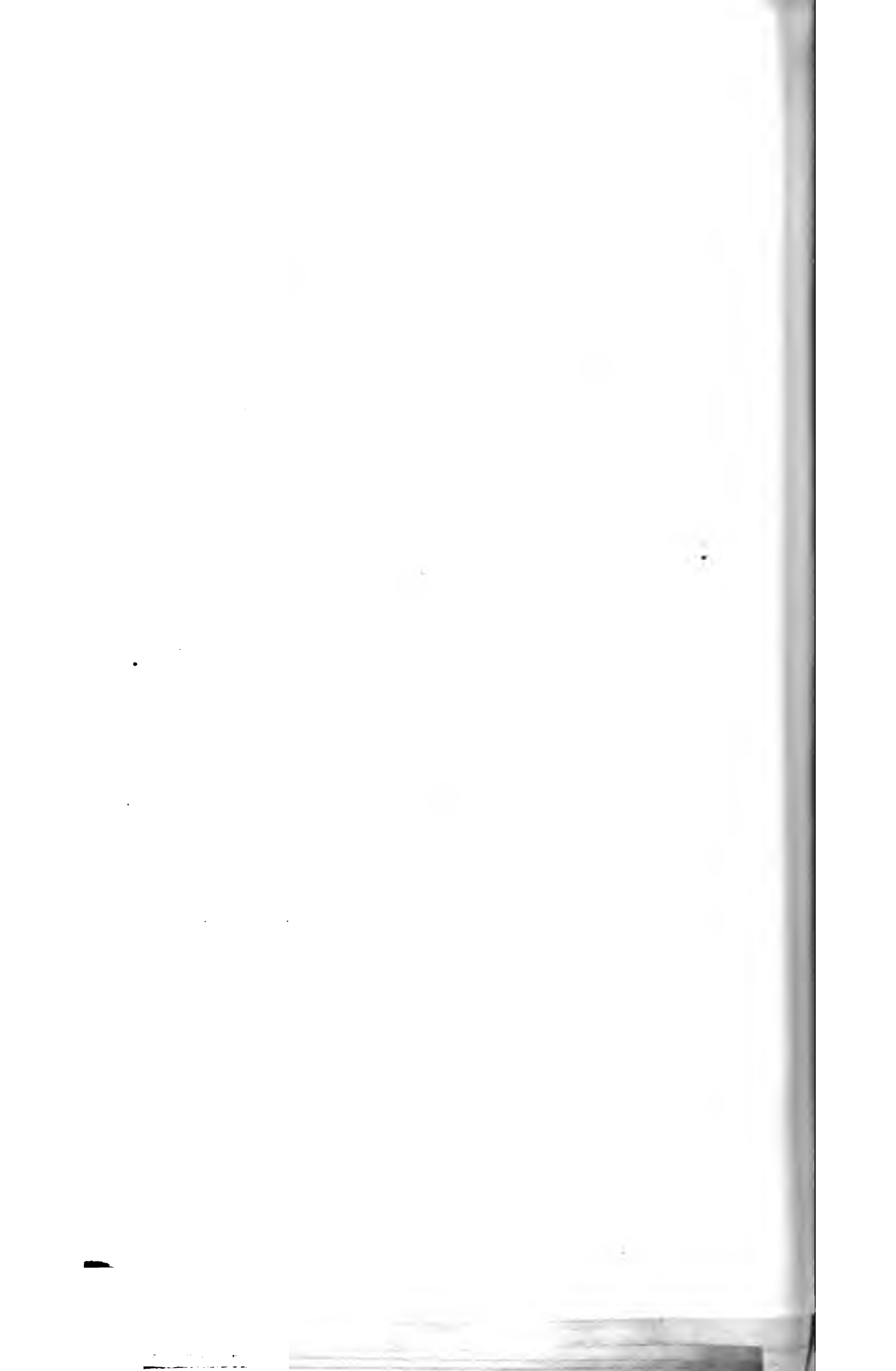


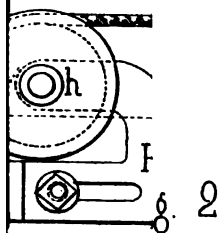






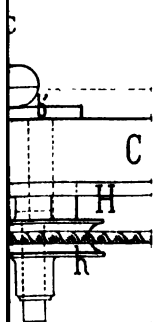






pour prévenir les accidents

échelle de  $\frac{1}{5}$ <sup>ème</sup>











Echelle de  $\frac{1}{2}$  me





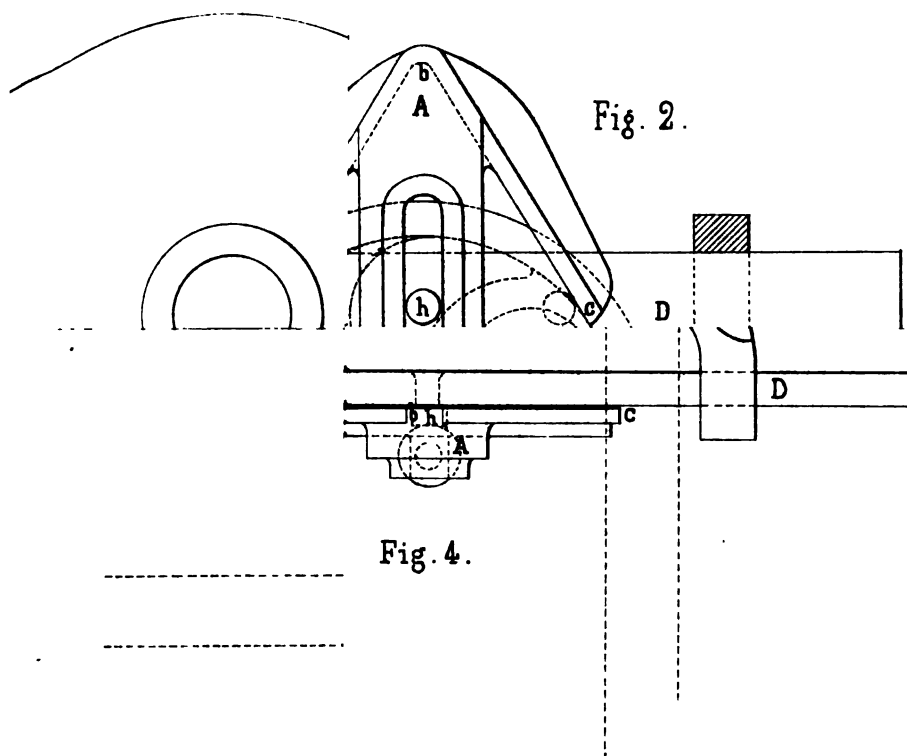


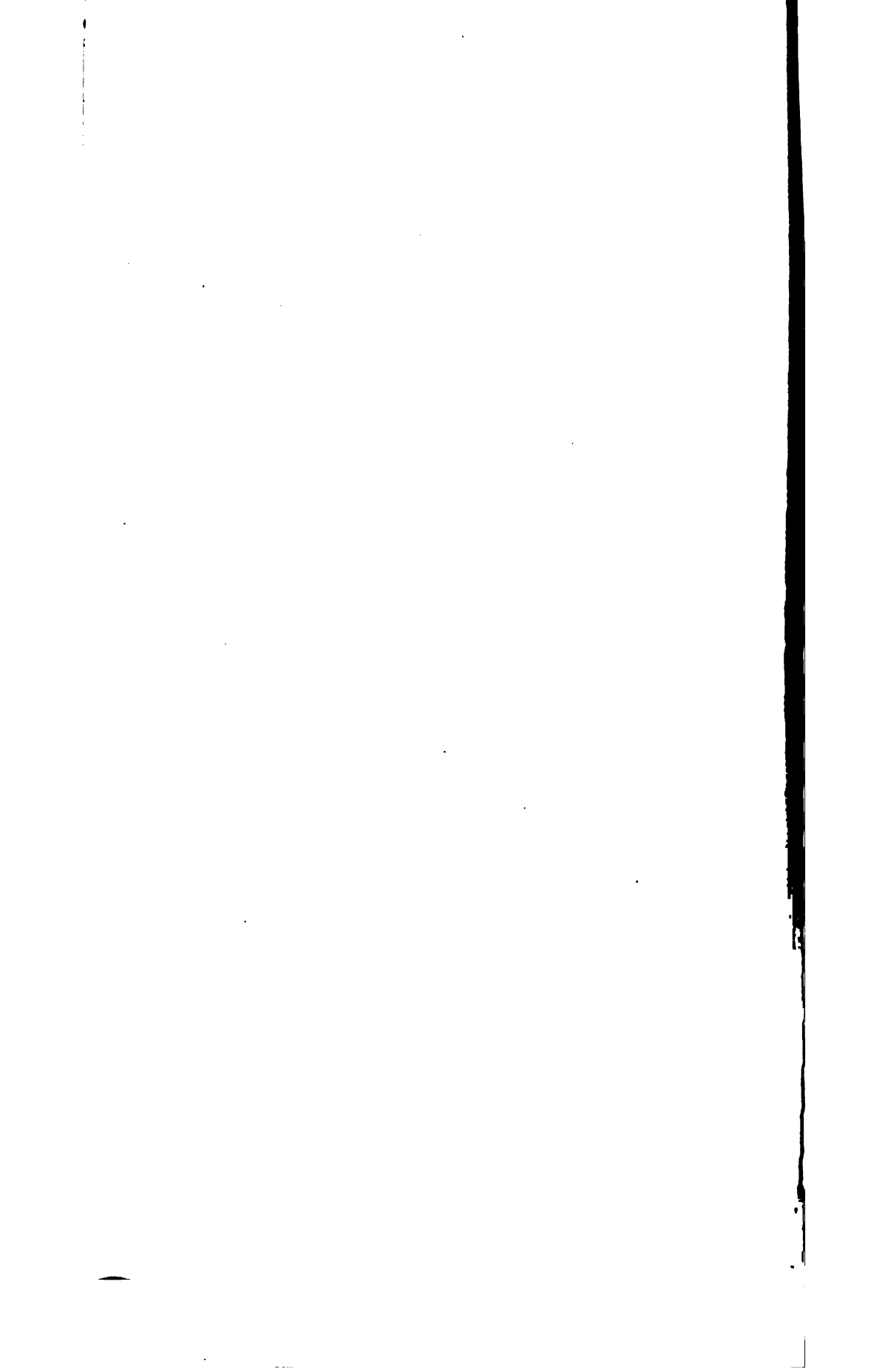


# ONTE-CHARGE.

n pour prévenir les Accidents.

AYEUR SUPPLÉMENTAIRE.





MO

av

M<sup>r</sup> L.

Ec









sociation pour préve





Fig. 5.

